



IS REVIEWS 1997

Pertti Järvinen (toim.)

**TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
TAMPEREEN YLIOPISTO**

RAPORTTI B-1997-11

TAMPEREEN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
JULKAISUSARJA B
B-1997-11, JOULUKUU 1997

IS REVIEWS 1997

Pertti Järvinen (toim.)

Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelyopin laitos
PL 607
33101 Tampere

ISBN 951-44-4283-0
ISSN 0783-6929

ISBN 978-952-03-1475-0 (pdf)

TAMPEREEN YLIOPISTO
Jäljennepalvelu
Tampere 1997

ESIPUHE

Tämä moniste on tarkoitettu tukemaan tutkimustyötä tietojärjestelmätieteen alueella. Monisteeseen on poimittu alan keskeisiä artikkeleita, joita on pyritty lyhyesti referoimaan. Valitut artikkelit on ensin käsitelty Tampereen yliopiston Tietojenkäsittelyopin laitoksen tietojärjestelmätieteen jatkokoulutusseminaarissa 1997. Opettaja ja opiskelijat ovat kirjoittaneet kirjalliset arvionsa seminaaritulaisuuteen, jossa on sovittu tähän monisteeseen tulleen arvion kirjoittaja. Minun tekstini on otettu mukaan, kun em. suunnitelmasta ei ole voitu pitää kiinni, tai kun kukaan muu ei ole tehnyt arvioita.

Lukija voi tietyn artikkelin arvion perusteella saada siitä alustavan käsityksen ja voi sen perusteella päättää, hankkiiko hän varsinaisen artikkelin luettavakseen vai ei. Joidenkin arvioiden lopussa on hiukan positiivisia ja negatiivisia kannanottoja artikkelin kuvaamasta tutkimuksesta. Niistä voi olla apua aloittelevalle tutkijalle. Kaikki kannanotot eivät ole vain yhden opiskelijan näkemyksiä, vaan arvion kirjoittajaa on kehoitettu ottamaan tekstiinsä mukaan myös muiden osanottajien arvioita.

Artikkelien valinta oli pulmallinen tehtävä. Olen pyrkinyt löytämään katsausartikkeleita, jotta jatko-opiskelijat pääsisivät niiden avulla jatkotutkimuksensa alkuun. Myös entistä uudempia artikkeleita on mukana. Myös uusia teorioita, malleja ja viitekehyksiä sisältäviä artikkeleita on pyritty lisäämään. - Jatkossa on tarkoitus julkaista vastaavanlainen moniste vuosittain. Haluan ideoita monisteen kehittämiseksi sekä ehdotuksia jatkokoulutusseminaarissa luettaviksi artikkeleiksi.

PREFACE

This report contains reviews of some articles concerning information systems and computing miliaux. The articles selected to be read are first reviewed in our seminar. Both the students and this editor as the teacher wrote reviews. In the seminar one student were forced to polish his review to this report. He/she was also encouraged to supplement his/her review by adding the comments given by other participants.

This report is intended to help a postgraduate student to become familiar with the IS literature. On the basis of the review s/he can get a crude view on the article, and s/he can after seek and read the original copy. At the end of some reviews there are a short evaluation of the article, its merits and shortcomings. Those comments may help a student to improve his/her ability himself/herself to read and evaluate other articles.

It is a difficult task to select articles. I tried to find survey articles to support doctoral students in the beginning. Articles containing theories, models and frameworks are also selected. In the future, the similar report will be published. The next one will contain the articles read and reviewed during 1997 in our seminar. The postgraduate students will produce those reviews and some of them will be written in English.

I am interested in to get feedback of this report, the idea of producing this kind of reports and proposals of the articles to be reviewed.

Pertti Järvinen

SISÄLTÖ

D. SOFTWARE

D.2 Software engineering

- Blackburn J.D., G.D. Scudder and L.N. van Wassenhove (1996), Improving speed and productivity of software development: A global survey of software developers, IEEE Transactions on Software Engineering 22, No 12, 875-884. 5
- Tervonen Ilkka ja Pentti Kerola (1997), Towards deeper co-understanding of software quality, (Accepted to Journal of Information and Software Technology), 19 p. 9

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

- Friedman B. (1996), Value-sensitive design, Interactions III, 17-23. 16
- Hanseth O., E. Monteiro and M. Hatling (1996), Developing information infrastructure: The tension between standardization and flexibility, Science, Technology, & Human Values 21, No 4, 407-426. 18
- Wigand R.T. (1997), Electronic commerce: Definition, theory and context, The Information Society 13, No 1, 1-16. 23
- Adam N. and Y. Yesha et al. (1996), Strategic directions in electronic commerce and digital libraries: Towards a digital agora, ACM Computing Surveys 28, No 4, 818-835. 27

H.4 Information systems applications

- Grover V., S.R. Jeong and A.H. Segars (1996), Information Systems effectiveness: The construct space and patterns of application, Information & Management 31, No 4, 177-191. 37

H5. Information interfaces and presentation

- MacIntyre B. and S. Feiner (1996), Future multimedia user interfaces, Multimedia Systems, 250-268. 42

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

- Billett, S. (1996) Towards a model of workplace learning: the learning curriculum. Studies in Continuing Education, Vol. 15, No.1, pp. 43-58. 48
- Simon S.J., V. Gover, J.T. Teng and K. Whitcomb (1996), The relationship of information system training methods and cognitive ability to end-user satisfaction, comprehension, and skill transfer: A longitudinal study, Information Systems Research 7, No 4, 466-490. ... 53

K.4 Computers and society

Suh K.S. (1996), Effects of communication media on intellectual and negotiation task performance, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 99-111.	59
Barley S.R. (1996), Technicians in the workplace: Ethnographic evidence for bringing work into organization studies, Administrative Science Quarterly 41, No 3, 404-441.	64
Dekleva S. and D. Drehmer (1997), Measuring software engineering evolution: A Rasch calibration, Information Systems Research 8, No 1, 95-104.	70
Herbslev J., D. Zubrow, D. Goldenson and M. Paulk (1996), Software quality and the Capability Maturity Model, Comm. ACM 40, No, 30-40.	76
Byrd T. and T. Marshall (1997), Relating information technology investment to organizational performance: A causal model analysis, Omega 25, No 1, 43-56.	80
Kock N.F. and R.J. McQueen (1996), Asynchronous groupware support effects on process improvement groups: An action research study, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 339-355.	85

K.6 Management of computing and information systems

Barney J.B. (1991), Firm resources and sustained competitive advantage, Journal of Management 17, No 1, 99-120.	88
Andreu R. and C. Ciborra (1996), Organisational learning and core capabilities development: The role of IT, Journal of Strategic Information Systems 5, 111-127.	91
Broadbent M., P. Weill, T. O'Brien and B.S. Neo (1996), Firm context and patterns of IT infrastructure capability, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 174-194.	96
Harkness W.L., W.J. Kettinger and A.H. Segars (1996), Sustaining process improvement and innovation in the information services function: Lessons learned at the Bose corporation, MIS Quarterly 20, No 3, 349-368.	104
Thong J.Y.L., C.S. Yap and K.S. Raman (1996), Top management support, external expertise and information systems implementation in small businesses, Information Systems Research 7, No 2, 248-267.	108
Kettinger W.J., J.T.C. Teng and S. Guha (1997), Business process change: A study of methodologies, techniques, and tools, MIS Quarterly 21, No 1, 55-80.	113
Kumar K. and H.G. van Dissel (1996), Sustainable collaboration: Managing conflict and cooperation in interorganizational systems, MIS Quarterly 20, No. 3, 279-300.	119
Mowshowitz A. (1997), Virtual organization, Comm. ACM 40, No 9, 30-37.	123
Markus M.L. and R.I. Benjamin (1997), The Magic Bullet theory in IT-enabled transformation, Sloan Management Review 38, No 2, 55-68.	127
Roos G. and J. Roos (1997), Measuring your company's intellectual performance, Long Range Planning 30, No 3, 413-426.	131
Sanchez R. and A. Heene (1997), Reinventing strategic management: New theory and practice for competence-based competition, European Management Journal 15, No 3, 303-317.	135

L. Miscellaneous

Conner K.R. and C.K. Prahalad (1996), A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism, <i>Organization Science</i> 7, No 5, 477-501.	140
Wood L.W (1997), Semi-structured interviewing for user-centered design, <i>Interactions</i> IV.2, 48-61.	146
Baskerville R. (1996), Deferring generalizability: Four classes of generalization in social enquiry, <i>Scandinavian Journal of Information Systems</i> 8, No 2, 5-28.	150
Mason R.O., J.L. McKenney and D.G. Copeland (1997), An historical method for MIS research: Steps and assumptions, <i>MIS Quarterly</i> 21, No 3, 307-320.	154
Paré G. and J.J. Elam (1997), Using case study research to build theories of IT implementation, In Lee, Liebenau and DeGross (Eds.), <i>Information systems and qualitative research</i> , Chapman and Hall, London, 542-568.	158

D. SOFTWARE

D.2 Software engineering

Blackburn J.D., G.D. Scudder and L.N. van Wassenhove (1996), Improving speed and productivity of software development: A global survey of software developers, IEEE Transactions on Software Engineering 22, No 12, 875-884.

Tässä artikkelissa raportoidaan katsaustutkimus, jonka tarkoituksena on selvittää ohjelmistotuotannon tuottavuuteen ja ohjelmistoyritysten kehityssyklin nopeuteen vaikuttavia tekijöitä. Lähinnä nämä tekijät liittyvät ohjelmistoprojektin johtamiseen. Tutkimuksessa on laajahko haastatteluaineisto kolmelta maantieteelliseltä alueelta; Länsi-Euroopasta, Yhdysvalloista ja Japanista. Aineistoa käsitellään tilastollisin menetelmin tarkoituksena löytää toisaalta alueesta (kulttuurista) riippuvia eroja projektin johtajien toimintatavoissa ja toisaalta eroja johtamiskäytännöissä ohjelmistokehityksessään nopeampien ja hitaampien yritysten välillä. Tutkimuksen kaikkein keskeisin tulos vahvistaa yleistä käsitystä siitä, että käyttämällä resursseja kehitysprosessin alkupäässä eli asiakasvaatimusten määrittelyn ja jalostamisen vaiheessa, suoriudutaan vastaavasti prosessin loppuvaiheista eli lähinnä implementoinnista ja testauksesta huomattavasti nopeammin.

Motivaationa tällaiselle tutkimukselle on tuttu havainto, että ohjelmistoprojektit hyvin usein ylittävät sekä aikataulunsa että budjettinsa. Tavoitteena on tunnistaa myönteisesti projekteihin (läpimenoaikojen pienentäminen ja tuottavuuden kasvattaminen) vaikuttavia tekijöitä tutkimalla suurten yritysten ohjelmistokehitysprojektien johtajien toimintaa haastatteleamalla. Yhdysvalloista ja Japanista oleva aineisto käsitti 49 käyttökelpoista vastausta (aikaisempi tutkimus vuosina 1992 ja 93, Blackburn et al. 1996). Euroopan aineiston koko oli 98 vastausta.

Tutkimuksen ongelmanasettelu oli seuraava: 1) millä tavoilla ohjelmistokehityksen johtaminen eroaa toisistaan Yhdysvalloissa, Japanissa ja Euroopassa? Euroopan aineiston perusteella pyrittiin myös vastaamaan seuraaviin kysymyksiin: 2) mitkä johdon toimenpiteet nopeuttavat kehitystä ja 3) mitkä johdon toimenpiteet lisäävät tuottavuutta? Tässä on huomattava nopeuden ja tuottavuuden ero. Nopeus on suhteessa tuotekehityssykliin (time to market) ja tuottavuus taas tuotetun ohjelmiston määrään suhteessa aikaan (yksinkertaisimmillaan esim. LOC/MMC).

Alueellinen vertailu

Tarkasteltaessa maantieteellisten alueiden (kulttuurin) perusteella resurssien jakamista kehitysprosessin vaiheittain, löydettiin pikemminkin yllättäviä yhtäläisyyksiä kuin eroja. Ainoa havaittu tilastollisesti merkittävä ero oli, että prosentuaalisesti japanilaiset käyttävät eurooppalaisia enemmän aikaa tuotesuunnittelu- ja määrittelyvaiheeseen onnistuen näin pienentämään toteutusvaiheeseen käytettyä aikaa, joka puolestaan on eurooppalaisissa yrityksissä merkitsevästi suurempi.

Sisäistä kehitystä mitattiin pyytämällä johtajien omia arvioita vastaavan projektin kestosta, jos se olisi toteutettu 5 vuotta aikaisemmin. Euroopan aineistossa projektit olivat lyhentyneet keskimäärin 27% ja Yhdysvaltojen ja Japanin aineistossa 28%. Arvioiden perusteella yritykset jaettiin jatkoa varten "hitaisiin" ja "nopeisiin" yrityksiin, tarkoituksena havaita

näiden välisiä eroja. Lisäksi eriytettiin aikaisemman tutkimuksen perusteella 11 tekijää, joiden vaikutusta nopeuden parantamiseksi tutkittiin; prototyyppien käyttö, parempi asiakasvaatimusten jalostaminen, CASE-välineiden käyttö, rinnakkainen kehitys, vähemmän päällekkäistä työtä (rework, recoding), parantunut projektiryhmän johtaminen, paremmat testauskäytännöt, (koodin) uudelleenkäyttö, muutokset modulien koossa ja riippuvuuksissa, parannukset tiimin jäsenten välisessä kommunikaatiossa, paremmat insinöörit. Kukaan tekijä pisteytettiin ja lisäksi tunnistettiin missä prosessin vaiheessa nopeutta saavutettiin ko. tekijän ansiosta. Havaitut tilastollisesti merkitsevät alueelliset erot olivat seuraavat: Yhdysvalloissa uudelleenkäytön katsottiin vaikuttaneen selvästi enemmän kuin muilla alueilla, Japanissa prototyyppien käytölle ja asiakasvaatimusten määrittelylle tuli erityisen pieni painoarvo. Euroopan aineistossa havaittiin erityisesti että ei-tekniset tekijät koettiin tärkeiksi; asiakasvaatimukset, kommunikaatio ja paremmat insinöörit. Johtopäätöksenä on että teknologia sinänsä ei tehosta ohjelmistotuotantoa.

Ohjelmistokehityksen nopeus

Jodon toiminnan vaikutusta kehityssyklin nopeuteen tutkittiin vertaamalla arvioitua kehitystä 5 vuoden sisällä ja toimintoja, joita oli käytetty läpimenoajan pienentämiseksi. Havaittiin, että samat toiminnot vaikuttavat myönteisesti sekä läpimenoajan pienentämiseksi että tuottavuuden parantamiseksi. Selkein tulos oli asiakasvaatimusten merkitys kokonaissyklin nopeuttamiseksi (ja myös tuottavuuden lisäämiseksi). Kun tehdään oikeita asioita, säästytään päällekkäiseltä työltä ja pitkälliseltä testausprosessilta. Nopeimmin toimintaansa parantaneet yritykset käyttivät eniten aikaa asiakasvaatimusten käsittelyyn ja vähiten aikaa toteutukseen ja testaamiseen.

Aineistosta tehtiin kaksi ryhmää, "nopeat" yli 25% toimintaansa nopeuttaneet yritykset ja "hitaat" 25% tai vähemmän toimintaansa nopeuttaneet yritykset. Nopeissa yrityksissä käytettiin keskimäärin 18% kehitysprosessin ajasta vaatimusten käsittelyyn. Hitaissa yrityksissä vastaava osuus oli keskimäärin 14%. Tämä ero on tilastollisesti merkitsevä, kuten myös päinvastainen ero toteutukseen ja testaukseen käytetyssä ajassa.

Ryhmien kokoja tutkittaessa osoittautui, että pienempiä ryhmiä käyttävissä yrityksissä läpimenoajat olivat nopeampia. Tämä johtuu mm. kommunikaatiosuhteiden kompleksisuuden kasvusta ryhmän koon kasvaessa. Poikkeuksena oli vaatimusten käsittelyyn osallistuvan ryhmän koko, joka nopeissa yrityksissä yleensä oli suuri. Tämä havainto vahvistaa prosessin alkupään merkitystä koko prosessin kannalta. Panostaminen (varaamalla aikaa ja resursseja) prosessin alkupäähän eli asiakkaan tarpeiden ymmärtämiseen tulee siis nähdä pikemminkin investointina kuin pelkkänä kuluna.

Merkittävimmät tekijät läpimenoaikoja lyhentäneissä "nopeissa" yrityksissä olivat prototyyppien käyttö, paremmat ohjelmoijat ja vähemmän päällekkäistä työtä. Kyseessä ovat ei-tekniset tekijät, kun taas esim. CASE-välineet ja (koodin) uudelleenkäyttö eivät nopeuttaneet kehitystä. Tärkeintä on tehdä oikeita asioita ensimmäisellä kerralla. Prototyyppit ovat tässä hyvä apuväline asiakkaan tarpeiden määrittelemiseksi ja jalostamiseksi. Seurauksena tehdään vähemmän päällekkäistä (=tässä turhaa) työtä. Analyysi vahvistaa käsitystä että lahjakkaat ihmiset ovat teknologiaa huomattavasti tärkeämpiä tekijöitä.

Ohjelmistokehityksen tuottavuus

Tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä tutkittiin vertaamalla johtamisen toimintoja tuottavuudeltaan heikoissa ja vahvoissa yrityksissä. Tuottavuutta mitattiin tuotettujen koodirivien määrän perusteella. Läpimenoaikojaan lyhentäneet ”nopeat” yritykset osoittautuivat myös merkittävästi tuottavammiksi kuin ”hitaat” yritykset.

Aiempiä tuloksia verifioi havainto, että tuottavuus vähenee projektin keston (käytännössä myös kompleksisuuden) kasvaessa. Ryhmien koon kasvaessa tuottavuus hieman pieneni. Poikkeuksena oli jälleen vaatimusten käsittelyn vaihe, jolloin ryhmän maksimikoon kasvaessa myös tuottavuus kasvoi. Seuraavaksi katsottiin ajan käyttöä prosessin eri vaiheissa. Tuottavuus paranee kun käytetään aikaa prosessin alkupäässä eli vaatimusten käsittelyn vaiheessa. Ohlemointikielen vaikutus ei ollut merkittävä, vaikka yleisesti arvioitiin korkean tason kielten käyttämisen lisäävän tuottavuutta (LOC).

Yhteenveto

Usein ohjelmistoprojektit ylittävät aikataulunsa ja budjettinsa. On myös väitetty että ohjelmistokehityksen luonteesta johtuen sitä on mahdotonta johtaa määrättyllä tavalla. Tässä tutkimuksessa sanottiin jälkimmäisen väitteen tulleen osoitetuksi vääräksi.

Alueelliset yhtäläisyydet olivat huomattavampia kuin erot. Merkittäviä eroja johtamistoimintojen välillä havaitaan tutkittaessa toimintoja kehityksessään ”nopeissa” ja ”hitaissa” yrityksissä. Samat toiminnot paransivat sekä nopeutta (läpimenoaikoja) että tuottavuutta (LOC). Tärkein tulos on vaatimusten käsittelyn merkitys; yritykset joissa tähän vaiheeseen käytettiin enemmän aikaa, myöhempiin vaiheisiin kuten toteutukseen ja testaukseen käytettiin huomattavasti vähemmän aikaa. Tämä on seurausta muutosten pienemmästä lukumäärästä ja sitä kautta päällekkäisen työn välttämisestä. Myös ryhmien koko on merkittävä tekijä. Vaatimusvaiheessa tuottavimmat yritykset käyttivät suurta ryhmäkokoja ja kehitysvaiheessa pienemmät ryhmät osoittautuivat tehokkaimmiksi. Ylipäänsä ihmiset osoittautuivat tämän aineiston perusteella tärkeämmäksi nopeutta ja tuottavuutta kehittäväksi tekijäksi kuin teknologia.

Tärkeimmät havainnot ohjelmistoprojektin johtajalle:

- 1) Käytä aikaa asiakasvaatimusten jalostamiseen ja määrittelyyn - teknologiana esim. asiakkaan kanssa kiinteässä yhteistyössä tehdyt prototyypit (ks. iteratiivinen kehitys [Jaaksi, 97]).
- 2) Käytä tarpeeksi ihmisiä vaatimusten käsittelyssä. Asiakkaan ymmärtäminen on todella tärkeää. Myöhemmissä vaiheissa käytä pieniä tehokkaita kehitystiimejä.
- 3) Panosta hyvien ihmisten valintaan ja kehittämiseen.

Keskustelu

Jorma Holopainen huomautti, että versionhallintaa ei oltu huomioitu tutkimuksessa lainkaan. Juhani Paavilainen korosti tuottavuuden laskua pitkissä (yli 2 vuotta) projekteissa. Pertti Järvinen käsitteli tutkimusasetelmaa, jossa huomioitiin ainoastaan viimeisin projekti ja toisaalta projektien jälkeistä prosessia (ylläpito, huolto jne.) ei huomioitu lainkaan. Lisäksi ohjelmointikielen vaikutuksen tutkimiseksi tässä käytetty aineisto oli selvästi riittämätön. Sovellusalueen vaikutusta ei mitattu. Myöskään LOC ohjelmiston koon mittarina ei ole paras

mahdollinen. Keskustelussa oltiin yhtä mieltä siitä että tutkimus osuu ohjelmistotuotannon ytimeen, mutta nämä asiat ovat hyvin vaikeita mitata ja tutkia.

Viitteet

Blackburn J.D., G.D. Scudder, L.N. van Wassenhove (1996): Time-based software development. *Integrated Manufacturing Systems* 7, No 2.

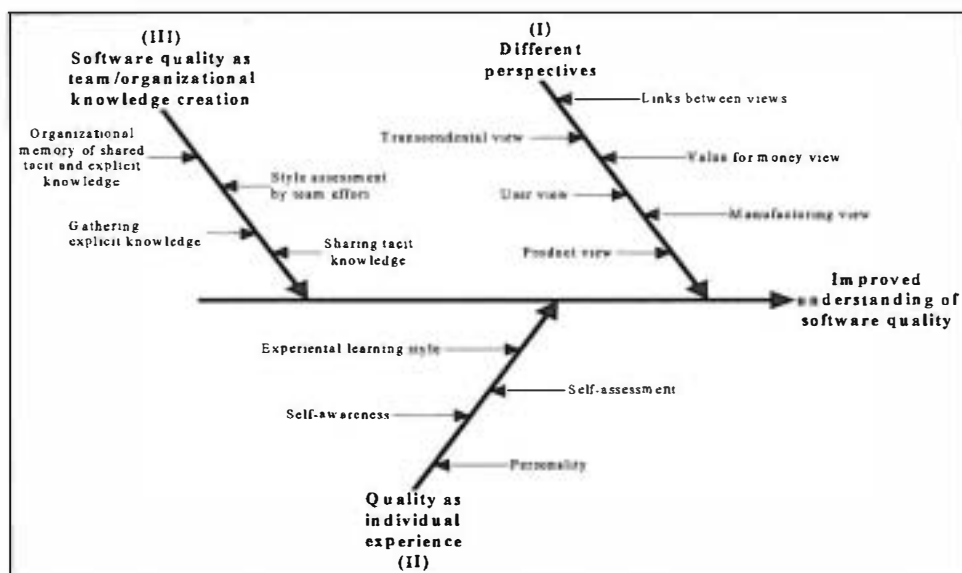
Jaaksi Ari (1997): *Object-Oriented Development of Interactive Systems*. Tampere University of Technology, Publications 201.

Tero Saarimaa

Tervonen Ilkka ja Pentti Kerola (1997), Towards deeper co-understanding of software quality, (Accepted to Journal of Information and Software Technology), 19 p.

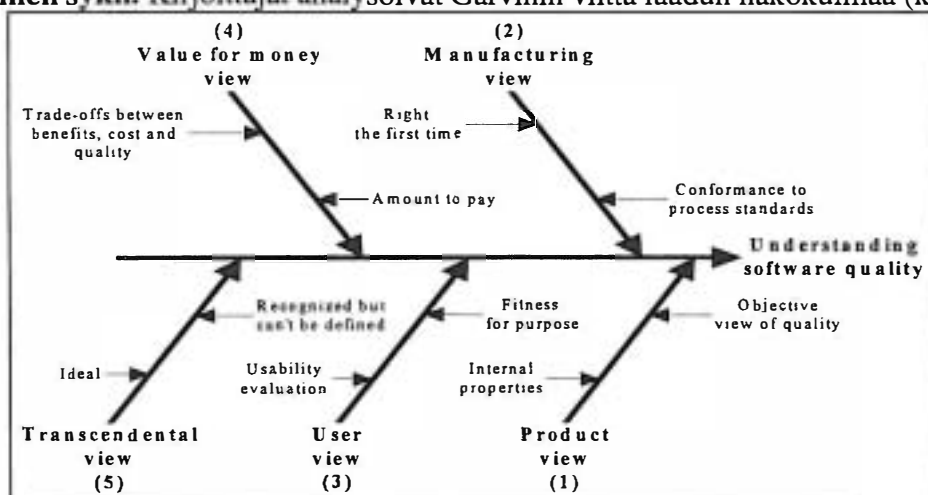
Tervonen ja Kerola pohtivat kirjoituksessaan, miten aikaansaadaan parempi yhteinen ymmärrys ohjelmiston laadusta. He aloittavat Garvinin määritelmästä, joka selvittää laatua eri perspektiiveistä, ja jatkavat tarkastelua toteutusorientoituneesta yksilö- ja organisaatio-orientoituneeseen suuntaan. Kirjoittajien päähypoteesi on se, että vm. pehmo näkökulma tuottaa paremman ymmärryksen ohjelmiston laadusta. Tervonen ja Kerola käyttävät kolmea hermeneuttista sykliä 1) alkaen Garvinin viidestä laadun näkökulmasta, 2) analysoiden yksilön oppimista Kolbin kokemusperäisen oppimisen teorialla ja 3) syventäen sitten pohdiskelua Nokakan ja Takeuchin tiimi- ja organisaatioteorian avulla.

Tervonen ja Kerola esittävät artikkelista sisällön osuvasti kalanruotokaaviolla (syy-seuraus-kaavio, Ishikawa-diagrammi). Siitä näkyy suoraan tavoite ja eteneminen I...II...III.



Kuvio 1. Three cycles for improving understanding of software quality

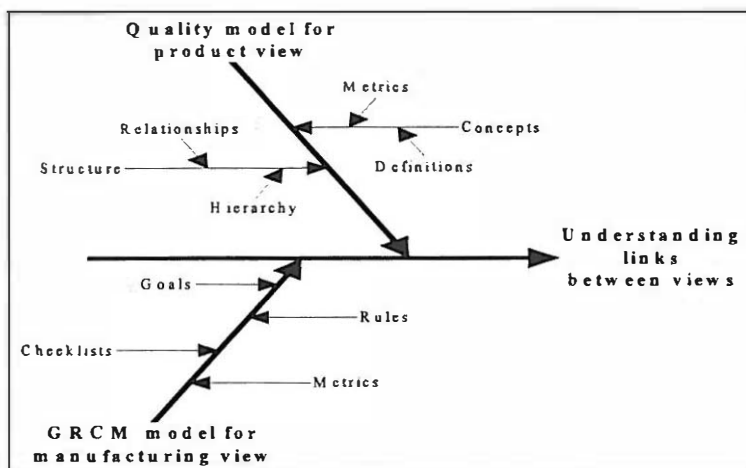
Ensimmäinen sykli. Kirjoittajat analysoivat Garvinin viittä laadun näkökulmaa (kuvio2):



Kuvio 2. Five perspectives on software quality

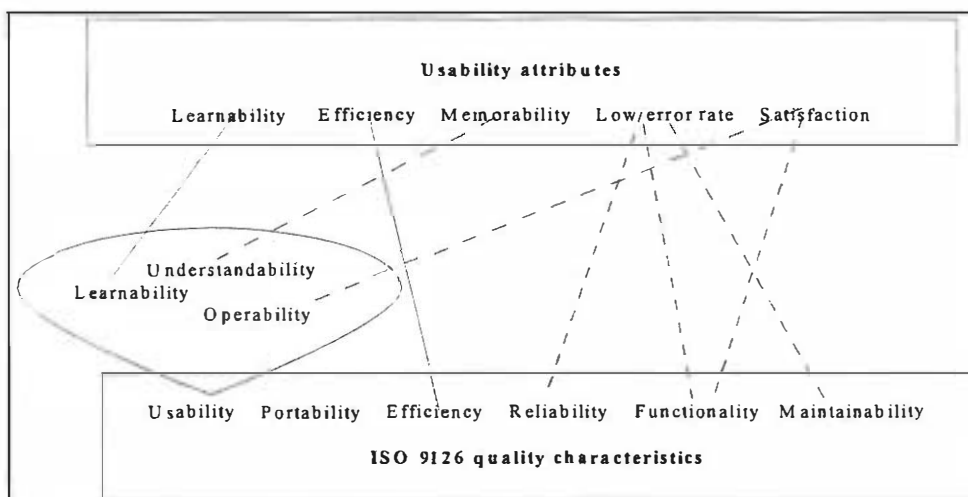
tuote, valmistus, käyttäjä, rahaan perustuva arvo ja transkendentti (tunnistettavissa mutta vaikeasti määriteltävä).

Kirjoittajat analysoivat, millaista synergiaa on löydettävissä tuotteen ja valmistuksen laatu-
näkökulmien kesken. Tuotenäkökulman (ohjelmistoalalla) mallin he rakentavat näkökulma
SQM-mallilla (McCall et al. 1977) ja ISO 9126-standardilla. Valmistuksen näkökulmassa
ovat ISO 9001 ja CMM sekä GRCM (goal-rule-checklist-metric) (Tervonen et al. 1993).



Kuvio 3. Synergy between the product and manufacturing views

Laadun käsite perustuu tekijöihin ja kriteereihin tai ominaisuuksiin ja ja niiden aliominaisuuksiin valitusta mallista riippuen. Näiden tekijöiden väliset suhteet voivat olla myötävaikuttavia tai ristiriitaisia. Esimerkkinä *tuotteen ja valmistuksen laadun synergia*sta ovat SQM ja GRCM. Kirjoittajat soveltavat GRCM-mallissaan laatutekijöitä ohjelmistoprosessiin siten, että tavoitteet (goals = factors) ohjaavat projektityötä ja säännöt (rules = criteria) auttavat suunnittelijan työtä. Tarkastamisessa (tai katselmoinnissa) käytetään tarkastuslistoja (checklists). Mittaaminen on tarkistamista käytännössä.



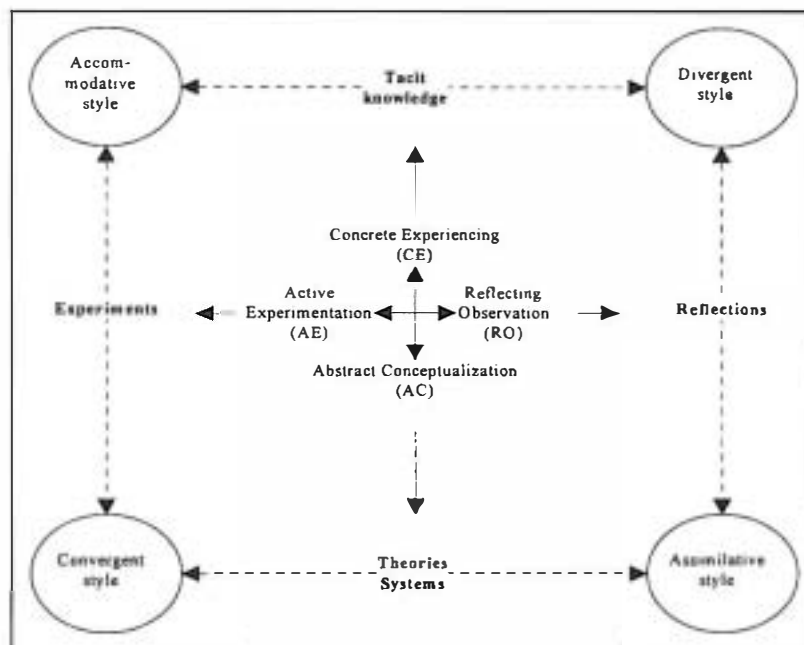
Kuvio 4. Links between usability attributes and the ISO quality characteristics

Tuote- ja käyttäjänäkökulman synergia analysoidaan ISO 9126:n ja Nielsenin (1993) määrittelemän käytettävyyden avulla. ISO 9126:n käyttäjänäkökulmaa lähellä olevien ominaisuuksien ja Nielsenin käytettävyysemääritelmän viiden attribuutin - opittavuus, tehokuus, muistettavuus, virheettömyys ja tyytyväisyys - synergia osoitetaan kuviossa 4.

Molemmista löytyy opittavuus ja tehokkuus. Sen lisäksi on löysiä yhteyksiä (katkoviivat) muidenkin tekijöiden välillä.

Kirjoittajat toteavat 1. syklin tuloksena, että laadulle on monta tulkintaa, mutta näkökulmat ovat liian ortogonaalisia ja kokonaisuus sen vuoksi pirstoutuu.

2. Sykli. Tässä vaiheessa Tervonen ja Kerola pyrkivät syventämään laadun ymmärtämistä Kolbin kokemusperäisen oppimisen teorialla ja erityisesti sen kokemusperäisellä oppimistyyllillä. Teorian mukaan yksilö hankkii konkreettisia kokemuksia, reflektoi havaintojaan myöhemmin, käsitteellistää pohdintojensa tuloksia abstrakteiksi käsitteiksi ja kokeilee uusia käsitteitä saadakseen uusia oppimista generoivia kokemuksia jne. Kirjoittajat kuvaavat neljä oppimistyyliä: akkomodoiva, divergoiva, assimiloiva ja convergoiva.



Kuvio 5. Basic types of experiential learning styles

Itsekullakin on taustoistaan johtuva oppimistyyli. Kullakin tyylillä on kaksi ominaista tietämystä (knowledge). Kuviossa 5 ovat oppimistyyliä ympyröityinä ja kunkin ominaiset tietämykset on merkitty siihen tuleviin nuoliin.

Kukin oppimistyyli korostaa erilaisia osaamisia:

- akkomodoiva acting skills
- divergoiva valuing skills
- assmiloiva thinking competencies
- convergoiva decision skills.

Tärkein kysymys oppimistyylin käsitteen soveltamisessa on , kuinka ihminen voi tiedostaa itse oman tyykinsä. On olemassa vaara, että ilman tätä tiedostamista henkilö voi vahvistaa dominoivia ominaisuuksiaan. Kirjoittajat korostavat asteettaista kompetenssien tiedostamista ja sen tiedon hyväksikäyttämistä.

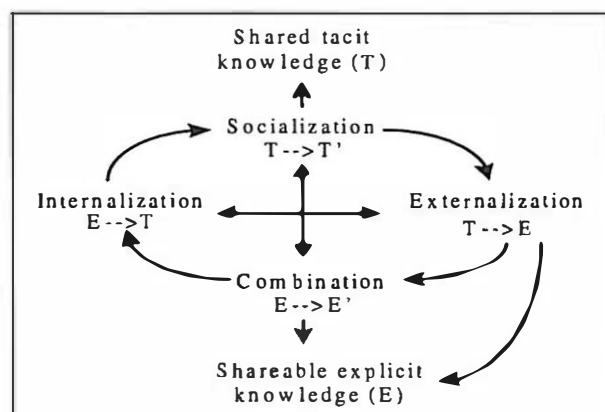
Tervonen ja Kerola sijoittavat yhteen taulukkoon (kuvio 6) viisi näkökulmaa ja neljä oppimistyyliä. Kuviossa esitetään X:ien lukumäärällä se, mitä laadun näkökulmia itsekukin oppimistyyli suosii. Laadun useat ominaisuudet selittävät, miksi yksi ihminen voi harvoin hallita kaikkia perspektiivejä ja miksi jotkut ihmiset pitävät toisia ominaisuuksia parempina kuin toisia.

Quality view	Style	Convergent	Assimilative	Accommodative	Divergent
Product		XX	XXX	X	X
Manufacturing		XXX	XX	X	X
User		X	X	XXX	XX
Value for money		X	X	XXX	XX
Transcendental		X	X	X	XXXX

Legend: seven X per line, distributed on columns

Kuvio 6 Relative preferences for style types with respect to quality perspectives

3. Sykli. Tässä vaiheessa kirjoittajat pyrkivät syventämään ohjelmiston laadun yhteistä ymmärtämistä käyttämällä Nonakan ja Takeuchin tiedon luomisen teoriaa, joka on tiimi-orientoitunut verrattuna Kolbin yksilöorientoituneeseen teoriaan. Teoria perusidea sisältyy rinnakkaiseen ja tasapainossa tapahtuvaan hiljaisen (tacit) ja eksplisiittisen tietämyksen luontiin. T on henkilökohtainen, kontekstispesifinen ja vaikeasti formuloitava. E on siirrettävissä jollakin systemaattisella/formaalilla kielellä ja sitä tarvitaan erityisesti ihmisten välisessä kommunikoinnissa.

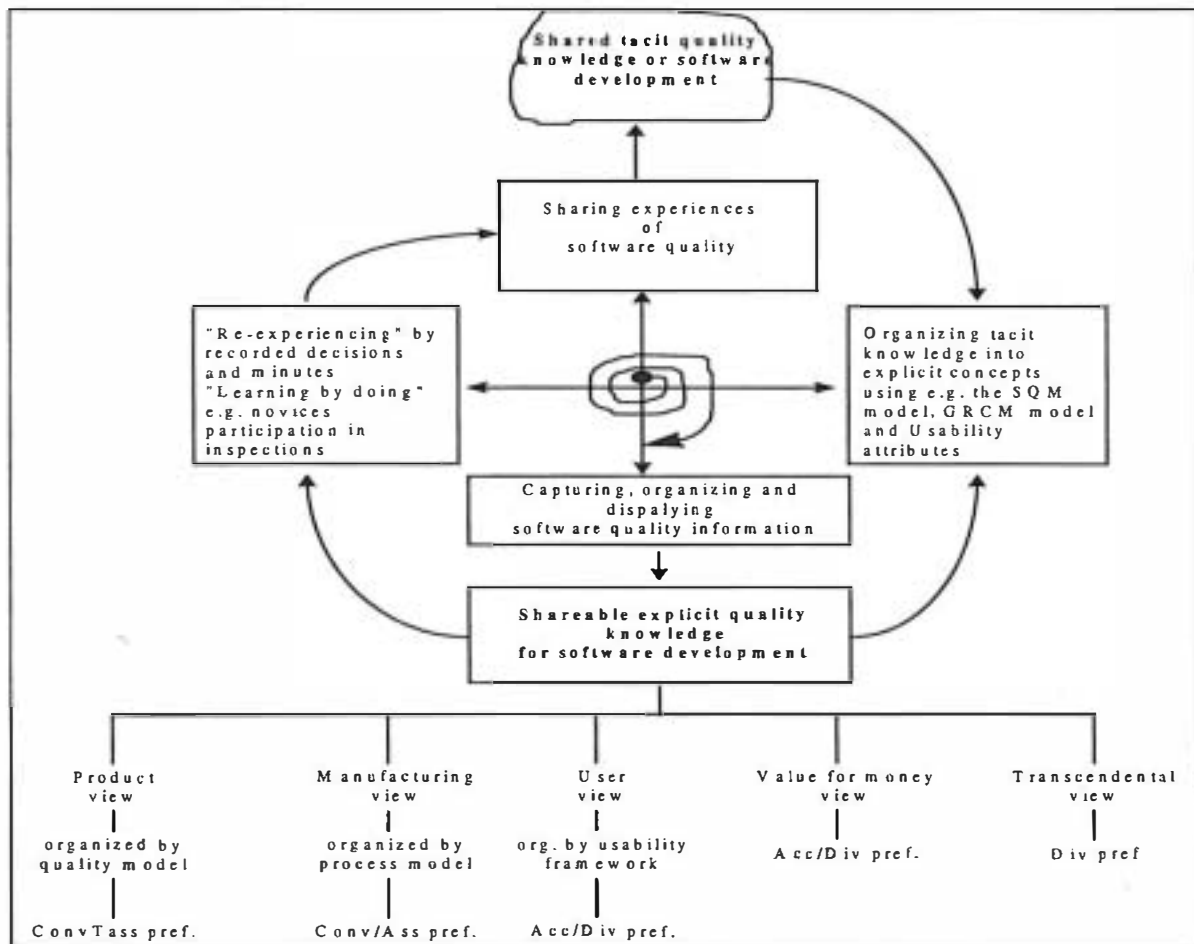


Kuvio7. Four modes of knowledge creation and conversion

Sosialisaatio (Socialization) on prosessi, jossa hiljainen tietämys siirtyy jäljittelemällä ja hankkimalla samoja kokemuksia esim. työnssä oppiminen. *Ulkoistaminen (Externalization)* on hiljaisen tietämyksen muuttamista eksplisiittiseksi esim. metaforien, analogioiden, imitaatioiden jne. avulla. *Yhdistely (Combination)* on eksplisiittisen tiedon välitystä toiselle (esim. keskusteluissa). Yksilöt vaihtavat ja yhdistelevät eri tietovälineillä ja muodossa olevaa tietoa. Tähän kuuluu myös informaation edelleen käsittely kuten lajittelu, lisäys, yhdistely jne. *Sisäistäminen (Internalization)* on eksplisiittisen tietämyksen siirtämistä hiljaiseksi tietämykseksi, joka usein tapahtuu toiminnan kautta.

Tervonen ja Kerola suosittelevat enemmän sosialisaatiota ohjelmiston laadun osaamisen kehittämisessä. Se on tarpeellinen kaikissa näkökulmissa ja sitä tarvitsevat kaikki työntekijät riippumatta heidän rooleistaan. Mitä paremmin henkilöt ovat tietoisia eri oppimisen tyyleistä ja omista vahvoista alueistaan sitä parempia organisatorisia osaamistuloksia syntyy.

Laatuun perustuvalla organisaation muistilla on kaksi erilaista mutta täydentävää pääkomponenttia: 1) organisaation jäsenten jaettu hiljainen laatutietämys ja 2) jaettavissa oleva eksplisiittinen laatutietämys luokiteltuna ja organisoituna laatu näkökulmamerkein. Kirjoittajat ovat summanneet pääkomponenttinsa kuvioon 9.



Kuvio 9. Diversified organizational memory for software development

Spiraalit osoittavat kummankin osaamistyyppin luontia. Sisempi selittää hiljaisen ja eksplisiittisen tietämyksen tasapainoista luontia ja dynaamista vuorovaikutusta Nonakan ja Takeuchin mukaisesti. Ulompi kuvaa jaetun hiljaisen ja eksplisiittisen laatu-tietämyksen kokoamisprosessia ohjelmiston kehittämistä varten. Mallia voi käyttää hyväksi myös tarkasteltaessa ohjelmiston ostamista asiakkaan näkökulmasta.

Tervonen ja Kerola kävivät artikkelissa läpi ohjelmiston laadun ymmärtämistä kolmessa syklissä, joiden tuloksista he ovat laatineet kuvion 10 mukaisin yhteenvedon.

Search for answers	Hermeneutic		
Questions	cycle 1	cycle 2	cycle 3
Why is software quality so difficult to understand	many perspectives	different learning cycles	lack of shared tacit quality knowledge
How can we improve our understanding of software quality	quality models, synergy between perspectives	increased awareness of styles	diversified organizational memory

Kuvio 10. Research problems and suggested solutions

Oma arvio: Erittäin paljon asiaa yhdessä esityksessä. Aihe pysyi koossa huolimatta kohteen moniselitteisyydestä. Kalanruotokaavioiden käyttö on hyvä ja asioita selkeyttävä keino.

Pertti Järvisen arvio. Kirjoittajien tavoite on kunnianhimoinen. Ensimmäinen hermeneuttinen sykli (, joka ei näytä sykliltä) esittää perinteistä ns. kovaa näkemystä ohjelmiston laadusta. Senkin perusteella kirjoittajat osoittavat, miksi ohjelmiston laatua on vaikea ymmärtää. Kahden muun syklin, Kolbin (1984) kokemuseräisen oppimisen mallin sekä Nonakan ja Takeuchin (1995) organisaationaalisen oppimisen mallin, avulla kirjoittajat tuovat esille ns. pehmeämpiä näkemyksiä ohjelmistojen laadusta.

Joitakin pieniä huomautuksiakin voi kirjoittajien tekstiin esittää. Ensimmäisen syklin kohdalla kirjoittajat ovat halunneet tutkia yhtäältä tuote- ja valmistusnäkökulman sekä toisaalta tuote- ja käyttäjänäkökulmien keskinäistä synergiaa. Osoittautuu, että näkökulmat korreloivat. Tavallisesti kuitenkin pyritään mahdollisimman riippumattomiin selittäjiin eikä siihen, että selittäjät korreloivat, jolloin yksikin selittäjä riittäisi selittämään selitettävän vaihtelua.

Ajatus siitä, että konkreettisten kokemusten yhteydessä (CE) syntyisi hiljaista tietoa, sisältää oikopolun. Hiljaista tietoa varmasti syntyy kokemuksen myötä, mutta hiljainen tieto pitää ensin saattaa eksplisiittiseen muotoon, jotta voidaan puhua konkreetista kokemuksesta. Vasta viimeksimainittua on mahdollista edelleen reflektoida.

Sosiaalisaation sijasta painottaisin ulkoistamista, sillä eksplisiittistä tietoa on paljon helpompi jakaa esim. juuri ohjelmiston laatua eri asianosaisten kanssa pohdittaessa.

Pertti Järvisen laajennos. Reeves ja Bednar (1994) ovat tehneet historiallisen kartoituksen siitä, mitä laatu on. He ovat löytäneet mm. seuraavat luonnehdinnat: Laatu on *erinomaisuus* (excellence), laatu on (lisä)arvo (value), laatu on *yhteensopivuus spesifikaatioiden kanssa* (conformance to specifications) ja laatu on *asiakkaiden odotusten täyttäminen* (meeting and/or exceeding customers' expectations).

Kun erinomaisuus on ns. yleinen laatuksiteeri, jota ei voi osoittaa millekään työntekijäryhmälle, niin ohjelmistotalon johdon ja myös asiakastalon johdon voi kuvitella painottavan lisäarvoa, jonka ohjelmisto tuottaa, atk-suunnittelijoiden taas voi helposti kuvitella pitävän yhteensopivuutta spesifikaatioiden kanssa laadun mittana, kun taas asiakkaan käyttäjätaho pitää asiakkaiden odotusten täyttämistä laadun mittana.

Kolbin oppimismallin suhteen atk-suunnittelijat painottanevat aktiivia kokeilua (AE), johtajat abstraktia käsitteellistämistä (AC) ja käyttäjät konkreettista kokemusta (CE). Nonakan ja Takeuchin mallin hiljainen tieto käsittää eri henkilöryhmillä eri asioita: johtajilla hyvän liikemiestavan, atk-suunnittelijoilla joko vesiputous- tai evoluutiomallin, oletukset käyttökontekstista, kulttuurisista arvoista sekä tietyt käyttöliittymäkonventiot ja käyttäjillä taas omien työtehtäviensä perinteiset työtavat.

References:

- Garvin D. (1984), What does "product quality" really mean?, Sloan Management Review, 25-45.
- Kolb D.A. (1984), Experiential learning, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- McCall J.A., P.K. Richards and G.F. Walters (1977), Factors in Software Quality, Nat'l TechInformation Service, Springfield.
- Nielsen J. (1993), Usability engineering, Academic Press, Boston.
- Nonaka I. (1994), A dynamic theory of organizational knowledge creation, Organization Science 5, No 1, 14-37.
- Nonaka I. and H. Takeuchi (1995), The knowledge-creating company - how Japanese companies create the dynamics of innovation, Oxford University Press, Oxford.
- Reeves C.A. and D.A. Bednar (1994), Defining quality: Alternatives and implications, Academy of Management Review 19, No 3, 419-445.
- Tervonen I, P. Kerola and H. Oinas-Kukkonen (1997), An organizational memory for quality-based software design and inspection: A collaborative multiview approach with hyperlinking capabilities, accepted for HICS-97, 10 p

Jorma Holopainen

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

Friedman B. (1996), Value-sensitive design, Interactions III, 17-23.

Motto: Values emerge from the tools that we build and how we choose to use them. Yet, in most the current practice in designing computer technology and related infrastructure of cyberspace, little is said about values.

Artikkelissa tarkastellaan kahta arvostuksiin liittyvää asiaa: Käyttäjien autonomiaa ja vapautta yksipuolisuuksista (bias). Atk-laitteiden ja ohjelmistojen suunnittelussa tulisi kirjoittajan mielestä ottaa huomioon eettis-moraalisiin arvostuksiin liittyvät seikat.

Friedman johdattaa *autonomian* tarkasteluun esittämällä äänisyötettä tukevan työaseman, jota on vaikea kytkeä pois päältä, kun käyttäjälle tulee puhelu. Näin puhelinkeskustelu menee syötteenä myös työasemaan ja tiedoksi kaikille siinä verkossa oleville, johon työasema on kytketty. Friedman toivoisi työasemaan yksinkertaista ON/OFF-kytkintä.

Kirjoittajan mukaan ihmiset arvostavat autonomiaa, koska se on perusasia ihmisen kasvussa ja itsensä kehittämisessä. - Atk-systeemien laatijoiden tulisi sallia käyttäjän autonomia systeemin ylimmillä tasoilla, mutta alimmilla tasoilla (esim. miten edotori toteuttaa tietyn operaation) ohjelmisto voisi kontrolloida toimintoja.

Kirjoittaja jäsentää keskustelun autonomiasta neljään aihepiiriin: Systeemin kyvykkyys (capability) ja monimutkaisuus, väärä kuva systeemistä ja systeemin mukautuminen. Käyttäjän autonomia raunioituu, kun atk-systeemi ei tarjoa käytäjälle välttämätöntä kyvykkyyttä toteuttaa tavoitteitaan. Joissakin tapauksissa kyvykkyyttä voi olla tarjolla, mutta käyttäjä ei systeemin monimutkaisuuden vuoksi pysty toteuttamaan tavoitteitaan. Käyttäjä voi kokea autonomian menetyksen myös silloin, kun systeemin antama kuva itsestään on väärä tai epätarkka. Käyttäjän tavoitteet voivat muuttua ajan kuluessa. Jotta systeemi voisi tukea käyttäjän autonomiaa myös noissa tapauksissa, sitä tulisi muuttaa tai käyttäjälle tulisi tarjota mahdollisuus korjata ja hienosäätää systeemiä.

Friedman määrittelee, että atk-teknologia on *yksipuolista* (biased), jos se systemaattisesti ja epäreilusti syrjii tiettyjä yksilöitä tai ryhmiä toisten kustannuksella. Kirjoittaja jakaa yksipuolisuustarkastelun kolmeen osaan: Aikaisemmat (preexisting), tekniset ja yllättävät (emergent) yksipuolisuudet. Aikaisempien yksipuolisuuksien juuret ovat sosiaalisissa instituutioissa, käytännöissä ja asenteissa. Yksipuolisuudet saavat alkunsa alakulttuureista, formaaleista tai informaaleista organisaatioista ja instituutioista. Ne tulevat systeemiin sellaisen henkilön kautta, jolla on merkittävä rooli systeemin suunnittelussa tai toteutuksessa. Ne voivat olla tarkoitettuja tai tulla systeemiin henkilön tiedostamatta ja tarkoittamatta. Esimerkkinä ovat sukupuolisesti vinot atk-systeemit.

Tekniset yksipuolisuudet johtuvat siitä, että teknisen suunnittelun ongelmia ei ole onnistuttu ratkaisemaan käyttäjäryhmien kannalta tasapuolisesti. Syinä voivat olla: 1. atk-laitteiden (laitteiston, ohjelmiston ja päätteiden) rajoitukset, 2. algoritmit on laadittu irrallaan kontekstistaan ja sen seurauksena niiden sosiaalinen merkitys on muuttunut, 3. Satunnaislukugeneraattori on epätäydellinen, 4. yritys mukauttaa inhimillisiä yläkäsitteitä tietokoneelle

sopiviksi - esim. kvantifioidaan kvalitatiivinen, tehdään diskreetistä jatkuva tai formalisoidaan ei-formaali.

Aikaisemmat ja tekniset yksipuolisuudet tulevat systeemiin sen implementoinnin aikana, yllättävät yksipuolisuudet sukeltautuvat esiin systeemin käytön kuluessa, ja niiden syinä saattavat olla muutokset sosiaalisessa tietämyksessä, käyttäjäpopulaatiossa tai kulttuurissa.

Friedman pohtii myös, miten voitaisiin minimoida yksipuolisuudet. Heti uuden atk-systeemin suunnittelun alussa tulisi hänen mukaansa pyrkiä tunnistamaan yksipuolisuudet keskustelemalla asiakkaiden kanssa spesifikaatioista ja ensimmäisistä prototyypeistä. Atk-systeemin yhteydessä voitaisiin välttää yksipuolisuuksia mm. siten, että systeemi ilmaisisi itsensä useammalla tavalla ts. tuottaisi redundanttia informaatiota.

Lopuksi Friedman luonnehtii atk-teknologiaa kalliiksi kehittää, mutta halvaksi tuottaa ja levittää. Siksi atk-systeemeihin upotetut arvot leviävät laajalle, tunketuvat kaikkialle ja ovat systemaattisia. Hän huomauttaa, että voimme henkilötasolla olla eri mieltä toisen henkilön arvoista, mutta emme voi juurikaan neuvotella valmiin atk-systeemin arvoista.

Friedman toteaa myös, että on usein olemassa kilpailevia arvoja, ja että silloin on vaikea tasapainottaa niitä. Halutaan, että rakennamme systeemejä oikein, mutta mikä on oikein? Tuleeko systeemin ensisijaisesti olla luotettava, tehokas ja virheetön? Jatkossa meidän tulee käsitteellistää arvot huolellisesti ja tutkia niitä laboratoriotilanteissa ja organisaatioissa. Meidän tulee myös pohtia omia atk-systeemien rakentamistyötä ohjaavia arvojamme.

Minusta Friedmalla on sanomansa tueksi hyviä esimerkkejä ja joitakin tutkimuksia. Esityksestä kuitenkin puuttuu mm. keskeisen termin 'arvon' määritelmä. Sopisiko sellaiseksi Aulinin määritelmä: *Arvot* asettavat asiantiloja paremmuusjärjestykseen?

Kirjoittaja ei ole omassa pohdinnassaan vielä kovin syvällä, kun hän ehdottaa laboratoriojärjestelyjä arvojen tutkimiseksi. Ihmisten asioita tutkittaessa laboratoriokokeilla nimittäin oletetaan, että ihmiset ovat manipuloitavissa, esimerkiksi palautettavissa yhä uudelleen koetta edeltäneeseen tilaan. Kirjoittajan kehoitus pohtia myös omia arvojaan on tästä syystä kaksinverroin tärkeämpi.

Artikkeli ei minusta täytä tutkimuksen vaatimuksia. Pikemminkin se on puheenvuoro tärkeän asian puolesta. Olen ottanut lähteisiin muutaman atk-alan etiikkaproblematiikkaa kuvaavan viitteen, joiden avulla lukijan on hyvä jatkaa tutkimusta atk-alan etiikkakysymyksistä. - Kopioin moton, kun minusta tuntui aluksi, etteivät arvot sukeltaudu esiin atk-työvälineistä. Kirjoittaja lienee tarkoittanut, että työkalut välittävät suunnittelijansa/ toteuttajansa arvoja.

References:

- Berleur J. and Brunnstein (Eds.) (1996), *Ethics of computing - Codes, spaces for discussion and law*, Chapman & Hall, London.
- Johnson D.G. (1994), *Computer ethics*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Tavani H.T. (1995), A computer ethics bibliography, *Computers and Society* 25, No 2, 8-18.
- Tavani H.T. (1995), A computer ethics bibliography, *Computers and Society* 25, No 3, 25-37.
- Tavani H.T. (1995), A computer ethics bibliography, *Computers and Society* 25, No 4, 9-38.
- Pertti Järvinen

Hanseth O., E. Monteiro and M. Hatling (1996), Developing information infrastructure: The tension between standardization and flexibility, Science, Technology, & Human Values 21, No 4, 407-426.

Kirjoittajat suorittavat teoreettista analysointia ja antavat konkreettisia kuvauksia standardoinnin ja joustavuuden välisistä jännitteistä, joita väistämätön, vaikkakin vastustusta esiin nostava informaatioinfrastruktuurin (II) kehitys tuo mukanaan. II sisältää runsaasti toisistaan riippuvia komponentteja, joista jotkut muuttuvat, kun taas toiset pysyvät muuttumattomina. Open Systems Interconnection (OSI) ja Internet ovat artikkelissa mukana empiirisinä II:nä, joihin esimerkit perustuvat.

Artikkelin edelliset versiot ovat olleet esillä monilla foorumeilla. Tämä on aiheuttanut kirjoittajille terminologisia pohdintoja. Keskeisiä termejä standardointi ja joustavuus Hanseth ja muut valaisevat seuraavasti: Standardointi viittaa tässä II:n rakentamisen sosiaaliseen ja tekniseen prosessiin, standardeilla määritetään kommunikointimalleja. Joustavuudella tietojenkäsittelytieteessä on eri merkitys kuin termillä "interpretative flexibility" (tulkinnallinen joustavuus) STS-tutkimuksissa. Joustavuus tarkoittaa a) tulevien muutoksien sallimista ja b) joustavuutta käyttötavoissa.

Tutkijat ovat erityisen kiinnostuneita, miten II:n standardointiprosessi voidaan tasapainoittaa ennakoitavissa oleviin (RFC 1994a, 6: Smarr and Catlett 1992) vielä tuntemattomiinkin muutoksiin ja käyttötarpeisiin. Tutkijoilla on kaksiosainen tavoite. Kirjoittajat tutkivat II:n standardointia prosessina, joka lisää teknologista peruuttamattomuutta ja pienentää tulkintoja, tukien samalla käytön joustavuutta ja avoimuutta tuleville muutoksille. Kirjoittajat kutsuvat tätä "anticipated and alternating flexibility". Toiseksi kirjoittajat toteavat, että II:n standardoinnilla odotetaan olevan kauas ulottuvat taloudelliset, tekniset ja sosiaaliset vaikutukset (Bradley, Hausman, and Nola 1993), ja he haluavat vaikuttaa aktiivisesti meneillään olevaan standardointia koskevaan keskusteluun.

Kirjoittajien mielestä STS:n (science and technology studies) ja taloustieteen piirissä standardoinnista on kirjoitettu suhteellisen vähän. CS:n (computer science) piirissä standardoinnista on kirjoitettu CSCW:tä (computer supported cooperative work) koskevia artikkeleita, mm. Hanseth, Thoresen, ja Winner (1994) kirjoittivat jännitteistä paikallisen joustavuuden ja keskitetyn kontrollin välillä II:n standardoinnin yhteydessä.

Informaatioinfrastruktuuri II

Termi "IP" on vasta äskettäin tullut laajaan käyttöön ja saanut runsaasti huomiota mm. poliitikkojen taholta. II: kehittyminen on oleellinen osa informaatioyhteiskunnan toteuttamisessa. Bangemannin komissio (Bangemann 1994, 23) ehdottaa kymmenen sovellusta II:n kehittämiseksi Euroopan Unionissa. Suunnitelma on samansuuntainen kuin Ryhmä 7 (Group of Seven, G7) ehdotti Brysselissä 1995. Vaikka kirjoittajien mielestä poliittiset manifestit ovat usein spekulatiivisia, voidaan odottaa että II muodostuu tulevaisuudessa taidokkaasta ja laajasta tietokoneverkkojen ja niihin liitettyjen palvelujen yhdistelmästä. (Smarr and Catlett 1992). Uudet verkkoon tulevat palvelut aiheuttavat lisää paineita II:n kehittämiseen.

Kirjoittajat esittelevät muutamia jo toimivia sovelluksia II:n käytöstä, kuten lennonvaraus ja muutamat talouselämän hoitoon liittyvät sovellukset. Esimerkkinä yleisestä II:n käytöstä

informaation vaihdossa on World Wide Web. Erkoistuneesta II:n käytöstä voidaan mainita sähköinen kaupankäynti.

II:n standardointi

On laajasti myönnetty tosiasia, että digitaalisen yhteydenpitoteknologian laaja toteuttaminen vaatii kansainvälisiä standardeja (OECD 1991). Niin kauan kun yhteydenpito tapahtuu vain muutaman koneen välillä tai yhden toimittajan laitteilla, tullaan toimeen kahdenvälisillä sopimuksilla tai yrityksen patentoiduilla yhteyskäytännöillä. Avoimen II:n oleellinen päämäärä on kuitenkin standardit, jotka sallivat yhteydenpidon myös eri valmistajien koneiden välillä.

David and Greenstein (1990, 4) erottavat 3 erilaista standarditasoa: vertailu- (reference), alin laatu- ja yhteensopivuusstandardit. Artikkelin koskee vain jälkimmäisiä standardeja, jotka voivat syntyä kolmella tavalla: formaalisen valmistelu- ja päätösprosessin, markkinamekanismin (de facto) tai lainsäädännön (de jure) kautta.

Useimmat OSI ja Internet standardit on organisoitu hierarkisesti eli ne on kerrostettu. Standardien määrä on kuitenkin hyvin suuri ja niiden keskinäiset suhteet ovat hyvin mutkikkaat. Ne voivat mennä ristikkäin, osa on korvattu uusilla standardeilla jne. Kirjoittajat esittävät, että tämä aiheuttaa vakavia jännitteitä standardoinnin ja joustavuuden välille II:n kehittämisessä. II laajenee nopeasti ja uusia, ennakoimattomia muutostarpeita tulee jatkuvasti. Tällä hetkellä on kovia paineita uudistaa sähköpostistandardi hyväksymään videon, äänen, bittikartan, grafiikan ja laajennetut aakkostot. (RFC 1994b).

OSI ja Internet on standardoitu kerroksittain niin, että kunkin kerroksen tulee tuntea vain viereiset kerrokset. OSI:ssa on seitsemän kerrosta: physical, link, network, transport, session, presentation ja application. Kummassakin tietokoneessa vastaavat kerrokset keskustelevat keskenään. Internetissä on kolme kerrosta: IP (Internet Protocol, vastaa OSI:n network-kerrosta), TCP (Transmission Control Protocol, vastaa OSI:n transport-kerrosta) ja sovelluskerros, jolta löydämme sähköpostin, uutisryhmät, ftp:n, gopherin ja WWW:n.

OSI:n ja Internetin standardointiprosessi

OSI:n protokollien kehittäminen tapahtuu demokraattisesti (Lehr 1992). Standardit hyväksytään äänestyksessä, jossa on maan nimeämät edustajat ja jossa jokaisella maalla on tietty määrä ääniä. Protokollat kehitetään sitten, kun konsensus protokollan laatuvaatimuksista on saavutettu. Toimittajien tulee täyttää protokollan laatuvaatimukset, mutta toteutustapa on vapaa. Useimmat länsimaat ovat päättäneet, että julkisella sektorilla II perustuu OSI-malliin. Tästä huolimatta myös omintakeisia yhteyskäytäntöjä on syntynyt.

Internet protokollien kehittäminen poikkeaa OSI mallista (RFC 1994a; Rose 1992). Jokaisella, jolla on yhteys Internetiin, on vaikutusmahdollisuus protokollien kehittämiseen. Ensiksi ehdotetaan ratkaisua (a Proposed Standard) tunnettuun suunnitteluongelmaan. Toisessa vaiheessa kehitetään ainakin kaksi käytännön ratkaisua, joita arvioidaan (a Draft Standard). Kolmannessa vaiheessa parhaasta vaihtoehdosta tulee Full Internet-standardi. Prosessilla halutaan varmistaa mahdollisimman hyvä protokolla.

OSI:n ja Internetin lähestymistavat eroavat toisistaan selkeästi. OSI:ssa standardointi muistuttaa ohjelmistotuotannon vaiheittaista lähestymistapaa: ensin määritellään systeemin

kuvaus, sitten se toteutetaan ohjelmistotasolla ja lopuksi otetaan käyttöön. Internetissä prototyypin kehittäminen, muistuttaa ohjelmistojen evolutionaarista, prototyyppien käyttöön perustuvaa lähestymistapaa (Schuler and Namioka 1993). Käyttäjämäärän valtavan kasvun seurauksena Internetin standardointimenettely kuitenkin muuttuu (Kahn 1994).

Joustavuus

Kirjoittajat esittävät että standardointi kohtaa jatkuvasti tapahtumia jotka vaativat standardeilta joustavuutta ja helppoa muunneltavuutta. He tarkastelevat mikä aiheuttaa muutostarpeita, kuinka joustavuus ja muutos tehdään mahdolliseksi ja mitkä seikat aiheuttavat muutoksen vastustusta.

Kirjoittajat perustelevat II:n muutostarvetta muutamalla konkreettisella esimerkillä. OSI protokollat ovat olleet aika pysyviä hyväksymisensä jälkeen. OSI-standardi sähköpostille kuitenkin muuttui. Uusi versio poikkeaa niin paljon aiemmasta, että ne suurelta osin ovat yhteensopimattomia (Rose 1992).

Internet on laajentunut valtavasti ja samalla läpikäynyt lukemattomi muutoksia osoittautuen joustavaksi, mukautuvaksi ja laajennettavaksi. Osa muutoksista ja ongelmista johtuu uusien palveluiden ja sovellusten vaatimuksista. Esimerkkeinä video ja äänisiirto, liikuteltavat (mobile) tietokoneet, nopeat verkot (ATM) ja talouselämän vaatimukset (so. turvallinen luottokortin käyttö).

Mitään merkkejä muutosvaatimusten vähenemisestä ei kirjoittajien mielestä ole näkyvissä (RFC 1994a, 1995). Ongelmana on, että jonkun osan standardointi II:ssä vaatii muutosta muualla (Teraoka et al. 1994). Esimerkiksi Internetin alimman tason yhteyskäytäntöä IP muutettiin välillä 1974-78 neljä kertaa. Sen jälkeen se on ollut hyvin vakaa. Nyt sen muuttamiseen on suuria paineita (RFC 1995).. Vaikein ongelma, joka on pian ratkaistava, on osoiteavaruuden täyttyminen. Kunkin Internet-solmukone on yksilöity omalla numerollaan. Nyt solmuja alkaa olla niin paljon, että aletaan lähestyä osoitteiden maksimimäärää. Siirtyminen uuteen osoitteistustapaan tulee olemaan vaikea, eikä yhteensopivuutta vanhan tavan kanssa voi taata.

Osittaminen ja moduleihinjako muodostavat joustavuuden perustan. Modulin sisäiset toiminnot piilotetaan ulkopuolisilta, moduli on siis "musta laatikko", josta tunnetaan vain tehtävät ja liittymät. Se, miten tehtävien suoritus modulin sisällä on ratkaistu, ei ole ulkopuolisten tiedossa. Siksi muutoksia modulin sisälle voidaan tehdä muita moduleita häiritsemättä. Moduleihinjakoa on kahdenlaista. Ensiksikin voidaan tuottaa hierarkkinen tasosysteemi kuten OSI:ssa on tehty. Kunkin tason liittymät lähinnä alemmalle ja ylemmälle tasolle on määritetty tarkasti. Tason sisällä muutoksia voidaan tehdä joustavasti. Toiseksi moduleihinjaolla pyritään siihen, etteivät kahden modulin tehtävät menisi päällekkäin eikä moduleilla olisi kovin paljon keskinäisiä kytkentöjä. Eräs keino tälaiseen on mahdollistaa ominaisuuksien lisäys muuttamatta muita. Hyvä esimerkki on nopeasti leviävä ja muuttuva World Wide Web. Se on mahdollista, koska se on määritelty sillä tavalla että jokainen koodi, jota versio ei tunne, hypätään yli tai luetaan pelkkänä tekstinä. Tällä tavalla uusia ominaisuuksia voidaan lisätä niin että vanha ja uusi toteutus toimivat yhdessä.

Analyysi ja keskustelu

Hanseth ja muut katsovat, että tulkinnallisen joustavuuden periaate vaatii, että periaatteessa kaikki voidaan osoittaa vääräksi, kaikista voidaan neuvotella ja kaikki voidaan tulkita uudelleen. Päätös saadaan aikaan, kun saavutetaan konsensus, eli kun kaikki teknologiaa suunnittelevat ja käyttävät ryhmät toteavat, että ongelmat on ratkaistu. Päätös vakauttaa teknologian.

Kirjoittajat pohtivat, kuinka peruuttamattomia II:n ratkaisut ovat. He lainaavat OSIin kohdistunutta kritiikkiä siitä, että OSI oli aluksi kovin kaukana käytännön ratkaisuksista, ja se synnytti paljon vastustusta. Useiden asiantuntijoiden mielestä OSI on epäonnistunut, koska se on "installed base hostile" (Stefferd 1992) eli sen toteutus ei ole riittävästi huomionnut jo olemassa olevia kommunikointisysteemejä. Kirjoittajien mielestä verkko tulee peruuttamattomaksi, kun se on käytännössä mahdoton muuntaa uusia vaatimuksia vastaavaksi. Internet on tulossa sellaiseksi. Esimerkkinä IP-osoitteiden muutos verkon toimiessa. Internetin raportin mukaan ainakin 58 standardia joudutaan vaihtamaan (RFC 1995, 38). Ongelma ei ole vain tekninen. Kun II kasvaa, se tulee peruuttamattomaksi myös käyttäjäkunnan kasvun vuoksi. Muutos uuteen IP:n vaatii koordinoitua kaikilta osapuolilta ja muutosten hyväksyntä tulee yhä vaikeammaksi (Steinberg 1995).

Kirjoittajien mukaan näyttää siltä, että radikaaleja muutoksia OSIn ja Internetin kaltaisiin laajoihin II:hin voidaan tehdä vain pakon edessä. Viimemainittua he vertaavat suureen lamaan tai öljykriisiin.

Lopuksi kirjoittajat pohtivat artikkelinsa sisältöä ja mm. kysyvät: Olisiko pitänyt panna enemmän painoa teknologioiden eroihin? He asettavat kyseenalaiseksi STS:n yritykset käydä kaiken teknologian kimppuun samalla metodilla. Lisäksi kirjoittajat katsovat, että heidän analyysinsä testasi monia STS-aihepiirin keskeisiä käsitteitä ja suositti joidenkin tulkitsemista uudelleen.

Kommentteja

Mielestäni teksti käsittelee hyvin ajankohtaista aihetta. Kirjoittajat käyttävät paljon alaviittauksia selventämään joitain käsitteitä ja perustellen valintojaan. Tekstin otsikointi auttaa tekstin kokonaisuuden hahmottamisessa, varsinkin kun yhteenvedossa ei mainita kirjoittajien ehdottamia II:n kehittämisessä huomioitavia näkökohtia. Esipuheessa voisi ehkä olla lyhyt yhteenveto tutkimuksen tuloksista.

Pertti Järvisen mielestä valittujen verkkoratkaisujen tarkastelu oli hyvin ajankohtaista. Internetin IP:n muutosongelma lienee lähes yhtä laajakantoinen kuin "vuosi 2000"-ongelma. Olli Mertanen (1995) katsoi väitöskirjassaan, että OSIn radikaali muuttaminen on lähivuosina välttämätöntä. Järvinen katsoi että STS-aihepiirin käsitteet olivat kovin yleisiä, eikä niiden erotteluvoima tuntunut kovinkaan suurelta. Informaatioinfrastruktuurin (II) käsite on maapallon tasolla erilainen kuin esim. organisaatiotasolla "*information infrastructure is the base foundation of budgeted-for IT capability (both technical and human), shared throughout the firm in the form of reliable services, and usually managed by the IS group*" (Broadbent et al. 1996)."

Järvisen viimeksi esittämään näkökohtaan kiinnitti myös Lauri Forsman huomiota tuomalla esiin laajemman näkökulman II käsitteen tarkasteluun, vertaillen kirjoituksen painotuksia muihin infrastruktuurin määritelmiin.

Useissa arvioissa toivottiin myös kirjoituksessa käytettyjen käsitteiden tarkempaa määrittelyä, koska teksti nyt jäi hyvin abstraktiksi.

References:

- Bangemann, M. 1994. "Europe and the global information society. recommendations to the European Council." Available from url=<http://www2.echo.lu/eurocs/en/bangemann.html>.
- Bradley, S.P., J.A. Hausman, and R.L.Nola, eds. 1993. Globalization, technology, and competition: The fusion of computers and telecommunications. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Broadbent M., P. Weill, T. O'Brien and B.S. Neo (1996), Firm context and patterns of IT infrastructure capability, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 174-194.
- David, P.A., and S. Greenstein. 1990. The economics of compatible standards: An introduction to recent research. *Economics of Innovation and New technology* 1:3-41
- Hanseth, O., K. Thoresen, and L. Winner (1994), The politics of networking technology in health care. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* 2:109-30.
- Kahn, R.E. 1994. The role of government in the evolution of the Internet. *Communications of the ACM* 37 (8):415-19. Special issue on Internet technology.
- Lehr, W. 1992. Standardization: Understanding the process. *Journal of the American Society for Information Science* 43:550-55
- Mertanen O. (1995), Need for multipartner associations and their implementation in high-speed data networks, Tampereen teknillinen korkeakoulu, Julkaisuja 162.
- Organization for Economic Cooperation and development (OECD). 1991. Information computer communication policy. In *Information technology standards: The economic dimension*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Request for Comments (RFC). 1994a. "The Internet standard process-Revision 2." RFC 1602, Internet Advisory Board and Internet Engineering Steering Group, March. Available via World Wide Web using <http://ds.intemet.nic>
- Request for Comments (RFC). 1995. The recommendation for the IP next generation protocol. RFC 1752, Internet Advisory Board and Internet Engineering Steering Group, March. Available via World Wide Web using <http://ds.intemet.net>.
- Rose, M.T. 1992. The future of OSI: A modest prediction. *IFIP Transactions C*. C-7:367-76
- Schuler, D., and A. Namioka, eds. 1993. Participatory design: Principles and practices. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Smarr, L.L., and T.E. Catlett. (1992), Life after Internet: Making room for new applications. In *Building information infrastructure*, edited by B. Kahin, 144-73. New York: McGraw-Hill.
- Stefferd, E. 1992. E-mail sent to Eva Kuiper with copy to IETF's mailing list, 12 May.
- Steinberg, S.G. 1995. Addressing the future of the Net. *WIRED* 3 (5):141-44.
- Teraoka, F., K. Uehara, H. Sunahara, and J. Murai. 1994. VIP: A protocol providing host mobility. *Communications of the ACM* 37 (8): 415-19. Special issue of Internet technology.

Wigand R.T. (1997), Electronic commerce: Definition, theory and context, The Information Society 13, No 1, 1-16.

Sähköisen kaupankäynnin tarkastelun viitekehyksen muodostaa länsimainen markkinatalous. Lähtökohtana on, että myyjiä ja ostajia on paljon ja tarjolla olevat tuotteet ovat homogeenisia. Markkinoille pääsyn ja sieltä poistumisen on oltava helppoa. Kuluttajien on pystyttävä edullisesti valitsemaan kilpailevista tuotteista ja tieto on täydellistä ja kaikkien saatavilla. Täydellisellä tiedolla tarkoitetaan sitä, että kuluttajilla on käytössä kaikki tarvittava tieto pystyäkseen tekemään tiedollisen, järkevän ostopäätöksen (kuinka hyvin markkinoille asetetut ehdot toteutuvat käytännössä?/mg). Sähköiset markkinat luovat institutionaaliset ja tekniset edellytykset sähköiselle kaupankäynnille, joka kirjoittajan tulkinnan mukaan käsittää kaiken sähköisesti tapahtuvan taloudellisen toiminnan.

Tietotekniikan vaikutukset sähköiselle kaupankäynnille

Kirjoittaja tarkastelee tietotekniikan vaikutuksia sähköiseen kaupankäyntiin yrityksen sisäisten ja yritysten välisten tapahtumien (transactions) kautta. Malone et al. (1987) ja Wigand (1996) ovat määrittäneet neljä tekijää, jotka voivat *alentaa vaihdanta- ja koordinoitukustannuksia*. Tietotekniikka luo edellytykset kommunikoinnin tehostamiselle ja täten vaihdantakustannuksien alentamisen, myyjän ja ostajan välisten sidosten vahvistumiselle, sähköisen markkinapaikan luomiselle, jossa kysyntä ja tarjonta kohtaavat sekä yritysten välisten strategisten yhteenliittymien luomiselle ja kilpailukyvyyn parantumiselle tämän kautta.

Sähköinen kaupankäynti luo *uudenlaisia palveluita*, jotka vaativat tietoteknisiä ratkaisuja kuten tietoliikenneyhteyksiä ja tietokoneita. Palveluista saatavien tuottojen tulee kattaa niiden välittämiseen käytetyn verkoston kustannukset. Lisäksi palvelujen tulee syrjäyttää olemassa olevat vastaavat palvelut.

Tietotekniikka luo mahdollisuuden *muuttaa jakeluverkkojen rakenteita*. Välittäjien, kuten tukkukauppojen ja jälleenmyyjien roolit muuttuvat sähköisessä kaupankäynnissä. Kirjoittajan mielestä muutos tapahtuu nykyisten järjestelmien purkautumisena (disintermediation) ja uudentyyppisten välitysrakenteiden syntymisenä (reintermediation). Uusista välitysrakenteista edustavat sähköisten markkinoiden luojat ja lisäarvoa tuottavat verkostot (value networks).

Sähköisen kaupan määritelmä ja typologia

Sähköinen kaupankäynti käsittää tieto- ja kommunikointiteknologian, jota käytetään sellaisenaan tai jalostettuna liiketoimintaprosessien muodostaman arvoketjun tarpeisiin tavoitteena liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamiseksi. Sähköisen kaupankäynnin yksi keskeisistä piirteistä on *vuorovaikutus*. Vuorovaikutteiset palvelut muuttavat tarjoajan ja kuluttajan asiainnin käytäntöjä. Esimerkkejä muutoksista ovat helppokäyttöisyys ja massaräätälöinti.

Vuorovaikutteisen palvelun hyväksyminen edellyttää neljän ehdon täyttymistä. Palvelun on korvattava tehoton, kallis tai tylsä laite/palvelu. Kuluttajille ei saa tarjota kilpailevia vuorovaikutteisia vaihtoehtoja (palveluntuottaja pyrkii riittävän laajaan asiakaspeittoon. Vain yhden kanavan käyttö ei välttämättä tuo riittävää asiakasmäärää, jolloin on tarjottava vaihtoehtoisia palvelumuotoja/mg). Kuluttajien yksityisyyttä ei saa loukata. Kuluttajien

saatava tunne, että palvelun (ja tietotekniikan) käyttö on suhteellisen helppoa ja käyttäjäystävällistä.

Teoreettinen/käsitteellinen lähestyminen sähköisen kaupankäyntiin

Kirjoittaja tarkastelee sähköistä kaupankäyntiä vaihdantakustannusteorian, markkinoinnin, diffuusion, tiedonhaun ja strategisten verkostojen suhteen.

Vaihdantakustannukset voidaan jakaa tuotanto- ja koordinoitinkustannuksiin, joista jälkimmäinen käsittää neljä pääluokkaa: hakukustannukset (tuotteiden, myyjien ja ostajien etsintä), sopimuskustannukset (sopimusneuvottelut ja laadinta), valvontakustannukset (sopimusehtojen valvonta) ja sopeuttamiskustannukset (sopimuksen voimassaolon aikana tehtävät muutokset). Yritykset pyrkivät minimoimaan koordinoitinkustannukset soveltamalla tietoteknisiä ratkaisuja tapahtumakäsittelyyn, joka puolestaan luo edellytykset markkinahierarkian uudelleenjärjestelyille.

Markkinoinnin osalta sähköinen kaupankäynti luo mahdollisuuden suoran yhteyden yrityksen ja asiakkaan välille. Kirjoittaja käyttää tästä yhteydestä nimitystä sähköinen markkinointi- ja tiedotuskanava. Se mahdollistaa helposti muuttuvan, nopeaan vuorovaikutukseen perustuvan, yksilöllisen ja yhteistoiminnallisen markkinoinnin, jossa asiakas pyritään sitomaan entistä vahvemmin yritykseen.

Kirjoittaja käsittelee *diffuusiota* tapahtumien leviämisenä eri osapuolien, yritysten, niiden yhteenliittymien ja kuluttajien kesken. Tietotekniikka, etenkin Internet, luo kustannustehokkaan tavan jakaa ja markkinoida tuotteita/palveluita.

Tiedon haku (information retrieval) esitetään mielestäni irrallisena osana ja harhaanjohtavalla otsikolla. Kirjoittaja pyrkii aiheellisesti käsittelemään *tiedonhallinnan* merkitystä sähköisessä kaupankäynnissä niin yrityksen (tuottajan, myyjän) toiminnan kannalta kuin asiakkaan näkökulmasta. Eri osapuolten kannalta keskeistä on saada (ja jakaa) oikeata tietoa ajoissa ja käyttötarkoituksen edellyttämässä muodossa.

Strategiset verkostot ovat pitkäkestoisia, usean osapuolen muodostamia, yhteistoiminnallisia ja päämääräsuuntautuneita organisaatiomuotoja. Tavoitteena on tuottaa verkoston jäsenille kilpailuetua optimoimalla vaihdantakustannuksia ja minimoimalla koordinoitinkustannuksia. Strategisten verkostojen toimintaa tukee erilaisten tietoteknisten ratkaisujen soveltaminen (mm. erilaiset tiedotuskanavat). Extranet-ratkaisut ovat yksi esimerkki tietotekniikan soveltamisesta strategisten verkostojen synnyttämisessä. Luottamus on perusedellytys verkostojen syntymiselle.

Tuoko sähköinen kaupankäynti lisäarvoa?

Kirjoittajan mukaan sähköinen kaupankäynti tuo lisäarvoa vain siinä tapauksessa, että käytetty tietotekniikka, yrityksen strategia ja liiketoiminnan prosessit ovat tasapainossa keskenään (figure 1). Tasapainon löytäminen näiden kolmen, keskenään vuorovaikutussuhteessa olevan tekijän muodostamassa prosessissa on vaikeata. Tasapainottaminen edellyttää useita iteraatioita, joiden tuloksena arvioidaan tehtyjen toimenpiteiden vaikutus. Muutos joissakin näissä kolmessa tekijässä (esimerkiksi toiminnan kehittäminen tai teknologian kehittyminen) horjuttaa todennäköisesti prosessia. Tällöin tasapainottamistoimet on käynnistettävä uudelleen.

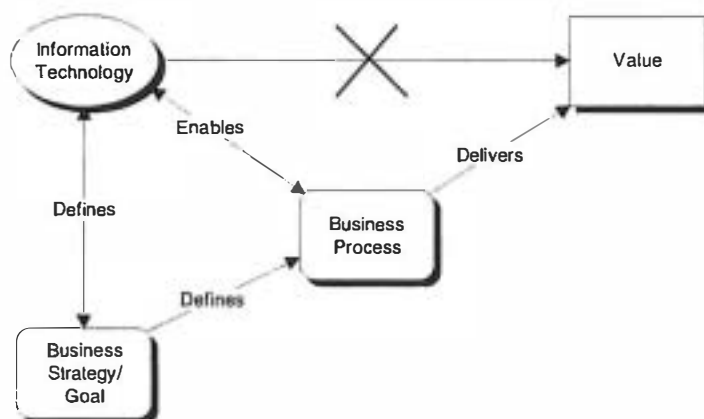


Figure 1. Adding value within the organizational fit of information technology, business processes, and goals/strategies. From (Wigand 1995).

Lisäarvon suuruutta voidaan arvioida erilaisilla mittareilla, kuten kustannusten alenemisena, kassavirran nopeutumisena, myynnin kasvuna ja uusien markkinoiden avautumisena.

Viiteluettelo

- Malone, T., Yates, J., and Benjamine, R. 1987. Electronic markets and electronic hierarchies. *Commun. ACM* 6:485-497.
- Wigand, R. T. 1995. Information technology and payoff: The productivity paradox revisited. Paper presented to the Annual Conference of the International Communication Association, Albuquerque, NM, May 25-29.
- Wigand, R. T. 1996. An overview of electronic commerce and markets. Paper presented on the Annual Conference of the International Communication Association, Chicago, May 23-27.

Kommentit

Pertti Järvisen ja Veikko Rintalan mielestä Wigand on käsitellyt sähköistä kaupankäyntiä laajasti. Laite- ja ohjelmistonäkökulmien sijasta otti esille vaihdantakustannusteorian, markkinoinnin, diffuusion, tiedonhaun ja strategisen verkostoitumisen näkökulmat. Pertti Järvisen, Veikko Rintalan ja Marcus Gustafssonin mielestä Wigandilla on hyvin positiivinen suhtautuminen sähköiseen kaupankäyntiin. Hän jättää kuitenkin käsittelemättä sähköisen kaupankäynnin kannalta tärkeitä ja ongelmallisia asioita, kuten

* tiedon muuttumattomuutta, salausta ja osapuolten todentamista Internet-verkossa.

* postimyynnin tuomiin ongelmiin. Monissa tapauksissa sähköinen kaupankäynti on posti-myyntiä, jota säätelee oma lainsäädäntönsä mm. palautusoikeuden osalta. Tuotteiden lähettäminen, palautusten vastaanottaminen ja näihin liittyvät rahavirrat tuovat omat ongelmansa.

Sähköinen kaupankäynti luo, kuten artikkelissa todetaan, edellytyksiä kustannusten alentumiselle joissakin tapauksissa. Kustannusten alentumisen seurauksena pienivolyymisten ja edullisten tuotteiden markkinointi ja myynti sähköisillä markkinoilla voi tulla kannattavaksi - etenkin, jos maksaminen tapahtuu myös sähköisesti. Fyysisillä tuotteilla ongelmaksi jää jakelun aiheuttamat kustannukset, joita sähköinen kaupankäynti ei välttämättä pienennä.

Vaikuttaa siltä, että sähköinen kaupankäynti on riskittömintä toteuttaa yritysten välisessä kaupassa. Osapuolten tietotekniset valmiudet on selvitettävissä kotitalouksia helpommin ja asiakaskunta on lukumääräisesti pienempi mutta ostovolyymiltään suurempi. Näin ollen kaupan arvo voi olla helpommin arvioitavissa. Lisäksi maksamiseen ei tarvita erillisiä järjestelmiä (mm. Meritan Solo, SET ja Ecash), sillä myynti perustuu laskutukseen.

Kirjoittaja tarkastelee sähköistä asiointia länsimaisen markkinatalouden viitekehyksessä. Olisiko tarkastelua laajennettava ja sidottava yleiseen yhteiskunnalliseen kehitykseen, jossa tiedon käsittely ja palvelut sähköistyvät ja niiden välillä on monisäikeisiä vuorovaikutussuhteita?

Yleisesti oltiin sitä mieltä, että kirjoittaja on viitannut liian paljon omiin artikkeleihinsa.

Marcus Gustafsson

Adam N. and Y. Yesha et al. (1996), Strategic directions in electronic commerce and digital libraries: Towards a digital agora, ACM Computing Surveys 28, No 4, 818-835.

1. ESITTELY

Artikkeli käsittelee sähköisen kaupan (elctronic commerce, EC) ja sähköisten kirjastojen (digital libraries, DL) haasteita ja tutkimusongelmia globaalisessa infrastruktuurissa. Sekä sähköinen kauppa, että sähköiset kirjastot tukevat informaation siirtoa maailmanlaajuisten tietoverkkojen välityksellä. EC tukee liiketoimintaa kuluttajien, myyjien, tuottajien ja välittäjien kesken, kun taas DL tukee tiedon tuottajien ja kuluttajien välistä tehokasta vuorovaikutusta. EC:llä ja DL:llä on yhteinen verkon, turvallisuusjärjestelmien, tiedon etsinnän ja ilmoittelun, ym. infrastruktuuri, jossa yleisen EC/DL mallin mukaan *tarjoajat* tekevät *multimedia kohteita kuluttajien* saataville. EC/DL systeemiä karakterisoidaan erilaiseten itsenäiseten (myynti)paikkojen yhteisöksi, jolla on yhtenäinen ulkonäkö. Luonnehdisaan tekijät käyttävät metaforaa agora (muinaiskreikkalainen tori). Kuluttajilla oletetaan olevan hyvät tietojenkäsittelytaidot. Esittelyn lopussa kirjoittajat toteavat kohdan 2 koskevan EC:n ja DL:n tutkimushaasteita kuudella alueella: 1. informaation hankinta ja varastointi, 2. informaation etsintä ja suodatus, 3. informaation varmistaminen ja pääsyn tarkistaminen, 4. yleinen pääsy, 5. kustannusten hallinta ja maksamiskeinoja sekä 6. sosioekonomisia vaikutuksia. Kohdassa 3 esitellään kolme EC tutkimusprojektia (USC-ISI, CommerceNet, First Virtual) ja kuusi NSF/ARPA/NASA aloitteesta sponsoroitua DL projektia kuvaavaa case studya.

2. HAASTEET

Informaation hankinta ja varastointi

Tässä kappaleessa käsitellään niitä EC:lle ja DL:lle ominaisia piirteitä, jotka tulevat esiin tiedon varastoinnissa ja saannissa. Sähköiset kirjastot ovat hyvä apu sähköiselle kaupalle, koska siellä voi säilyttää myyntiesitteitä, hinnastoja, luetteloita ym. , joihin on asiakkailla oltava vapaa pääsy, ja jotka muuttuvat jatkuvasti. Sähköisissä kirjastoissa on useiden kirjoittajien päästävä lisäämään ja päivittämään materiaalia. Niinpä EC/DL systeemi vaatii omat mekanisminsa sisällön päivitykseen ja lisäämiseen. Tällöin haasteet ovat:

- helpottaa olemassaolevan sisällön päivitystä helpotus ja kohteiden monien versioiden hallintaa
 - helpottaa monen kirjoittajan toimintaa ja yhteistyötä sekä
 - tarjota yleisiä keinoja auttamaan kuluttajia tulemaan mahdollisiksi informaation tarjoajiksi.
- Koska suurin osa mahdollisesta EC/DL sisällöstä ei vielä ole digitaalimuodossa tulevat eteen seuraavat muuntohaasteet:
- näiden materiaalien digitalisointi tai konverointi kustannuksia säästäen, mahdollisesti erilaisilla laatutasoilla,
 - parantaa optista kirjainten lukua, dokumenttien ymmärtämistä sekä piirteiden tunnistamista ja poimintaa,
 - digitalisointiin sopimattomien materiaalien sopiva esittäminen,
 - tarjota keinoja vangita jatkuvan median esityksiä reaaliajassa ja
 - tarjota tehokkaita keinoja hallita suurta määrää informaatiota.

Adam, Yesha ja muut jäsentävät informaation hankinnan ja varastoinnin tarkastelun tunnistamalla tuottajat, piirteiden poiminnan ja laatutasot.

Informaation tuottajat

Koska kaikilla Internetiin pääseville yksilöillä on mahdollisuus tulla informaation tarjoajiksi tulee eteen kysymys kuinka nämä tarjoukset luetteloidaan ja kategorisoidaan niin, että ne tulevat käytettäviksi globaaleilla markkinoilla ja millä kriteereillä ne hyväksytään luetteloitaviksi. Kuinka arkistomme tiedon asiantilasta, jos kirjastomme haluavat vain osoittimen tiettyyn aineiston eikä kopiota koko aineistosta?

Piirteiden valikointi ja poiminta

Tällä tarkoitetaan prosessia, jolloin automaattisesti tunnistetaan piirteet kuvista, skannatuista teksteistä ja muista medioista. Piirteisiin liittyvää informaatiota (metadataa) voidaan sitten käyttää indeksien muodostamiseen ja sitä kautta kyselyihin vastaamiseen. Käyttäjien tarpeet sanelevat, millaisia indeksejä objekteista muodostetaan. Multimedian piirteiden tunnistamiseen ja poimintaan tarvitaan kehittyneitä funktioita, jotka kohdistetaan dataan, tekstiin, kuviin sekä audio- ja videomateriaaliin. Piirteitä ja indeksejä käytetään samojen tai lähes samojen piirteiden tunnistamiseen eri objekteissa. Kyselykielen ja indeksointikaavan suunnittelu kulkevat käsi kädessä.

Laatutaso

Koska kuluttajien laatutasovaatet ovat erilaiset tarjoavat kirjoittajat EC systeemien tarjoajille ratkaisuksi valintamahdollisuussarjaa (useita laatutasoja), joissa on vastaavat suhteelliset hinnat. Tuottajan kustannusten kannalta todetaan kaksi seikkaa: kustannukset ovat sitä vähäisemmät, mitä vähemmän merkkejä siirretään ja tarjoaja joutuu valitsemaan esitteensä laadun sellaiseksi, että sillä on ne käyttäjät, joista tulee ostajia, mutta laatu ei saa tulla niin houkuttelevaksi, että ”kaikki käyvät siellä - vaikkeivat ostakaan”.

Käyttäjien tarpeet informaation *laatutasosta* voivat vaihdella. Jotkut voivat tyytyä vaatimattomaan kuvaan huippukuvan sijasta tai vain tekstien abstrakteihin kokonaisten artikkeleiden sijasta ja samalla selvittää pienemmällä maksulla. DL-systeemien tulee tarjota käyttäjille eri vaihtoehtoja. - Kirjoittajat korostavat, että kuvien käytön mukana tulee tarve ymmärtää, miten ihminen prosessoi kuvia. Tutkimusaihe on monitieteinen ja kirjoittajat suosittavat ainakin kuvien käsittelyn, optiikan, neurobiologian ja psykologian asiantunte- muksen käyttöä, kun halutaan tuottaa kuvan laatua määrittävä mittari.

Informaation löytäminen ja suodattaminen

EC/DL-systeemeissä käyttäjän tulee löytää haluamansa tieto. Erilaisin ohjelmin on saatettava tuottajat ja kuluttajat yhteen, ja sitä varten tarvitaan:

- mekanismeja kuvaamaan tietopalveluja niiden kyvykkyydellä eikä niinkään nimellä,
- mekanismeja suorittamaan sisältöpohjaisia hakuja,
- metodeja integroida yhteen eri etsintäkoneita ja kaivaa esille relaatioita heterogeenisistä tietovarastoista.

EC/DL-systeemien haasteita ovat:

- antaa kuluttajille joukko tehokkaita tapoja etsiä informaatiota heterogeenisistä systeemeistä ja sovittaa mahdolliset tietolähteet yhteen kuluttajien tarpeiden kanssa,
- tarjota yhdenmukaisia, asiakkaan mukaan sovitettavia ja dynaamisia käyttöliittymiä eri yleisille tietotyypeille (teksti, kuvat, video, audio), ja käyttöliittymiä, jotka hyödyntävät erikoistietotyyppjä, kuten karttoja ja kolmidimensioisia tietoja,
- sallia kuluttajien etsiä informaatiota käyttämällä heille tutun alueen termejä (ontologies),
- tietojen esiinkaivamisvälineitä tarjoajille, jotta he voivat tietää kuluttajien tavat toimia, ja kuluttajille, jotta he voivat analysoida tuotteiden ja palveluiden trendit.

Erityisesti EC-järjestelmille kirjoittajat asettavat seuraavia haasteita:

- luoda mekanismeja sallia ostajien paikantaa erityislaatuista tuotetta ja palveluita ja sallia myyjien paikantaa potentiaalisia piirteiltään erityisiä ostajia,
- tarjota turvallisia systeemejä tarjousten tekemiseen ja neuvottelujen käymiseen.

Käyttäjät tarvitsevat apumekanismeja etsiessään tietoa ja paikantaessaan niitä resursseja, jotka vastaavat heidän odotuksiaan ja halujaan. Niinpä tarvitaan etsintäohjelmia (matchmaking programs), joilla on esim seuraavia ominaisuuksia:

- mekanismit kuvata informaatiota ominaisuuden (capability) perusteella, eikä vain nimen
- sisältöpohjaisen etsinnän mekanismit
- sellaisia metodeja, jotka yhdistävät useita "etsintäkoneita" ja "kaivavat" datan yhteydet heterogeenisistä kokoelmista.

Haasteet EC/DL systeemeille ovat:

- antaa käyttäjälle useita tehokkaita tapoja etsiä informaatiota heterogeenisistä systeemeistä ja sovittaa potentiaaliset datalähteet kuluttajan (käyttäjän) tarpeisiin
- tarjota yhtenäiset, dynaamiset ja helposti totuttavat käyttäjäliittymät erilaisille yleisille datatyypeille (teksti, kuvat, video, audio) ja sellaiset käyttäjäliittymät, joita spesiaaliset datatyypit kuten kolmiulotteiset kartat voivat hyödyntää
- sallia käyttäjän etsiä informaatiota itselleen tutuilla termeillä ja
- sellaiset tiedonkaivuominaisuudet, jotka sallivat tarjoajien jäljittää kuluttajien tottumuksia ja kuluttajien löytää tuotteiden ja palvelujen trendit.

Elektronisen kaupan perspektiivistä katsottuna kuluttajat pyrkivät etsimään vähillä kustannuksilla tuotteita ja palveluja käyttäen sellaista kieltä ja terminologiaa, johon ovat tottuneet. Tällöin elektronisen kaupan haasteita ovat:

- luoda sellaisia mekanismeja, jotka sallivat ostajien etsiä tuotteita spesifisten luonteenpiirteiden mukaan ja sallia myyjien paikallistaa ostajat spesifien ominaisuuksien mukaan sekä
- tarjota turvallinen tarjous ja neuvottelujärjestelmä.

Hakuagentit

Adam, Yesha ja muut jäsentävät informaation etsinnän ja suodatuksen tarkastelun tunnistamalla: agentit ja täsmäytyspalvelut, ontologiat, tietojen esiin kaivamisen sekä kyselyn laajentamisen ja tarkentamisen. EC:n kannalta *agenttitekniologiat* ovat hyödyllisiä tekemällä tarjoajat tietoisiksi kuluttajien tarpeista ja kuluttajat tietoisiksi myyjien tarjouksista. EC/DL-agenttisysteemit sisältävät vielä mahdollisuuden neuvotella kaupasta. Agenttien luokittelu käsittää kolme ulottuvuutta: toiminta (vapausasteet), äly (päättelykyky) ja liikkuvuus (verkostojen puitteissa). Agenttiohjelmistojen suorituskyky voi parantua ajan kuluessa, kun ne kirjaavat käyttäjän toimintoja ja reaktioita. Kuluttajien kannalta EC/DL-systeemeissä tulisi olla päätösagentteja, jotka voivat oppia käyttäjän preferenssit, etsiä sopivat tarjoajat ja pyytää lisäinformaatiota. Tarjoajan kannalta tilanne on vaikeampi: Miten löytää potentiaaliset kuluttajat ja heidän preferenssinsä. Tarjoajat voivat ottaa käyttöön tarveagentteja, jotka välittävät tuote-, hinta- ja saatavuustietoa kuluttajien päätösagentteille. - *Täsmäytys* (matchmaking) on sellainen prosessi, jossa sovitetaan yhteen tiettyjä tuotteita ja palveluja etsivät kuluttajat niiden tuottajien kanssa, joiden tuotteet ja palvelut täsmäävät määrityksiin. Tuottajat etsivät kuluttajia vastaavalla tavalla. Yleensä oletetaan, että kuluttaja esittää määrityksensä kyselyn muodossa, joka poikkeaa tuotteiden ja palvelujen kuvaamiseen käytetyistä esitysmuodoista.

Digitaalikirjastoissa agentteja (agenttiohjelmaa) käytetään antamaan käyttäjälle yhteyden informaatiolähteille. Elektronisen kaupan kannalta agenttitekniologiat ovat käyttökelpoisia antamaan tuottajille tietoa kuluttajien tarpeista ja kuluttajille tuottajien tarjouksista. EC/DL systeemeissä otetaan askel eteenpäin ja pannaan agentit neuvottelemaan kaupanehdoista.

Kuluttajan näkökulmasta EC/DL järjestelmät tarvitsevat sellaisia *päätösagentteja*, jotka oppivat kuluttajan toivomukset, etsivät sopivat toimittajat ja neuvottelevat lisätarjouksen tai varsinaisen hankinnan. Tällaisena esimerkkinä esitetään Anderson Consulting CSTR's Bargain Finder Agent (<http://bf.cstar.ac.com/bf/>), joka hakee läp useita hinnastoja ja antaa luettelon myyjistä, joilla on halvimmat hinnat. Näiden tehtävien vaikeutena todetaan olevan kuluttajan yksityisyyden suojaus ja petoksen minimointi. Tarjoajan kannalta ongelma on vaikeampi: kuinka identifioida potentiaaliset ostajat ja niiden mieltymykset? Kuluttajat odottavat rutiininomaisesti pääsevänsä selailemaan tuottajan valikoimia ja hinnastoja, mutta eivät kuitenkaan halua antaa omista mieltymyksistään ja ostotottumuksistaan tietoa myyjille. Tällöin myyjä voi "palkata" tarjousagentin (*Demand agent*), joka antaa ostajan agentille tarvittavan informaation ja jopa voi aktiivisesti etsiä sopivia ostajien päätösagentteja.

Agenttikeskustelun polttava kysymys on tarve standardoida agenttiyhteydet ja niiden käyttäjäyhteydet. Kyselykieli aiheuttaa myös ongelmia. Näihin ongelmiin eräs ratkaisumalli on Stanfordin Tsimmis projekti (<http://www-db.stanford.edu/tsimmis/>), jossa kääntäjä-agentit suorittavat konversaatioita lähteen ja muiden agenttien ymmärtämän yleisen muodon välillä. Kirjoittajat laventavat tätä ratkaisua ja hahmottelevat sellaista mallia, jossa ei ole mitään globaalisesti ymmärrettyä kyselykieltä, vaan helpottajaagentit suorittavat tietotyyppien ja kyselykielten välisiä käännöksiä (tulkkauksia). Tällaisten agenttien mahdollisena kielenä tekijät esittävät KQML:n.

Ontologiat

Ontologia määritellään (tässä artikkelissa) joukoksi termejä ja relaatioita, joita käytetään tietyllä aihealueella merkitsemään käsitteitä ja objekteja, jotka voidaan lukea osaksi myös muita aihealueita. EC- ja DL-systeemit painottavat ontologioiden eri puolia. EC:ssä termeillä viitataan objektin rakenteeseen ja koostumukseen. DL:ssa systeemien täytyy hallita käyttäjien erilaiset taustat ja käyttämät terminologiat laajasti. Esim. samasta objektista voidaan puhua sekä kemian että fysiikan termein. EC/DL:lle tämä asettaa haasteita, joissa expertin pitää pystyä löytämään kirjastosta informaatiota käyttämällä omaa ontologiaansa, vaikka ala olisikin hänelle vieras (fyysikon on löydettävä kemiainfoa omalla "kielellään").

Näitä ontologioita on kuvattu joillakin esityskielellä, kuten LOOM:illa, Epikit:llä, Algernonilla ja KIF:llä (Knowledge Interchange Format). Gruber kuvaa kannettavaa ontologiaspesifikaatiota - Ontolinguaa, jota voidaan käyttää käännösapuvälineenä.

Tiedonkaivuu

Tietojen esiinkaivaminen (data mining) tarkoittaa hahmojen, assosiaatioiden ja poikkeuksien tunnistamista laajoista tietokannoista ja tietojoukoista. Kun tietojen torin idea yleistyy, silloin ollaan kiinnostuneita, kuinka kuluttajat hakevat tietoa torilta ja kuinka he hankkivat torin tuotteita ja palveluja. Tietojen esiinkaivamista varten on laadittu monia tekniikoita kuten luokitusten ja hakemistopuiden käyttöä, ryhmittelyalgoritmeja, hermo- sekä Bayesin verkkoja poimimaan objekteja torilta.

Periaatteet ovat samat sekä elektronisessa kaupankäynnissä että digitaalikirjastoissa. Kun digitaalikirjastoissa on dokumenttien lisäksi myös monia tietokantoja käytetään tiedonkaivuutekniikkoja näihin luomaan uutta informaatiota tai näkemystä. Digitaalisen torin käytön kasvaessa tulee perustavaksi haasteeksi sellaisten algoritmien ja ohjelmiston

kehittäminen, joka epäsuorasti tukee toria ymmärtämällä kaavojen informaatiota ja käyttämällä näitä kaavoja paremman päätöksenteon pohjana. Tässä tulee esiin kysymyksiä, jotka tiivistettynä voitaisiin ilmaista seuraavasti: käytetäänkö oikeita ja parhaita kaavoja ja yhteksiä ja millä kriteerillä ne on valittu. Kuluttajan kannalta elektronisessa kaupassa tiedonkaivuutekniikkaa voi hyödyntää piilotrendien etsimisessä.

Alakohdan lopussa todetaan vielä, että vaikka tiedon kaivuuseen on kehitetty joukko tekniikkoja eivät nykyiset algoritmit vielä kykene kunnolla käsittelemään monimutkaista dataa kuten ostopäätöksiin liittyviä aikasarjoja.

Kyselyjen laajentaminen ja uudelleentarkentaminen

Kyselyn laajentamisen ja tarkentamisen tarve tulee mm. siitä, että joskus kysely tuottaa, ellei tulosta ole suodatettu, tavattoman paljon tietoa. Kyselyä voidaan laajentaa etsimään samanlaisia objekteja muista palvelimista. Kyselyä voidaan myös tarkentaa, jotta voidaan pienentää vastauksen kokoa ja monimutkaisuutta. Kirjoittajat katsovat, että kyselyn laajentaminen on kielen semantiikan kysymys, kun taas kyselyn tarkentaminen on usein hoidettu käyttöliittymän avulla.

Informaation varmistaminen ja pääsyn tarkistaminen

Vaikka EC:n piirissä tapahtuva lipsahdus turvallisuudessa voi olla näkyvämpi kuin DL:n, niin molemmat ovat osa infratraktuuria, jota koskee yleiset turvallisuusvaatimukset. EC/DL-systeemeitä koskevia haasteita ovat:

- tarjota mekanismeja monen valtuutetun käyttäjän operoida hajautetussa ympäristössä samalla, kun säilytetään informaation yksityisyys ja eheys,
- tarjota varmoja maksumekanismeja pienellä yleisrasitteella,
- tarjota mekanismeja sallia anonyymi pääsy systeemeihin ja mekanismeja, joilla voidaan laskuttaa ilmaisematta kuluttajan henkilöllisyyttä,
- pitää voimassa immateriaaliset oikeudet,
- tarjota mekanismeja jäljittää hakuja objekteihin, kun samalla pidetään voimassa luottamuksellisuus,
- kehittää systeemejä, jotka turvallisesti käsittelevät tapahtumia ja jotka ovat vastustuskykyisiä erilaisille vilpillisille toimenpiteille; mekanismeja, jotka suojaavat luotettavuutta ja eheyttä sekä tarjoavat autenttisuuden.

Adam, Yesha ja muut jäsentävät informaation varmistamisen ja pääsyn tarkistamisen tarkastelun tunnistamalla: Varmistuksen ja immateriaaliset oikeudet. *Varmistamisessa* he erottavat kolme aspektia:

1. *Luottamuksellisuuden* (confidentiality) tulee suojata objektin (dokumentin, videon, kuvan jne.) sisältö ja estää valtuuttamaton pääsy käsiksi objektiin Tällöin julkaisupolitiikan tulisi päättää sen lisäksi mikä julkaistaan myös kuinka paljon laskutetaan ja ketä. Esimerkkinä luottamuksellisesta tiedosta tekijät mainitsevat hinnaston, joka voi tiettyyn aikaan saakka olla hyvin luottamuksellinen ja aikarajan jälkeen täysin vapaa.
2. *Autenttisuus* koskee sitä, että tiedetään objektin alkuperä ja sen luoja tai omistaja. EC/DL ympäristössä voi tuotteilla olla useampia omistajia ja modifioijia.
3. *Eheys* (integrity) viittaa objektien (ja niihin liittyvän lisäinformaation kuten tietolähteen) suojaamiseen valtuuttamattomilta muutoksilta. Kirjoittajat korostavat sitä, että systeemien suunnittelussa tulee tasapainottaa turvallisuus- sekä vastaus- ja suoritusominaisuudet. Samalla kun nämä haasteet ovat suuria, hankalin kysymys on kuitenkin monen eri paikoissa

toimivan tarjoajan yhteisvaikutus. Tarjoajat voivat olla eri tavoin motivoituneita turvasasioista.

Seuraavassa kappaleessa todetaan kuinka hankalaa on sopia eri tarjoajien välisestä yhteisestä politiikasta, joka jälkeen tekijät antavat esimerkkejä joilla turvallisuutta on kyetty parantamaan (digitaaliset allekirjoitukset, tarkistussummat, ja enkypointi (salakielelle muunto)). Viimeisessä turvallisuusotsikon kappaleessa todetaan, kuinka viimeaikainen hologrammitallennus tekniikka tarjoa uuden ja lupaavan varmistussysteemin id-kortteihin.

Tekijänoikeudet

Kirjoittajien mukaan immateriaaliset oikeudet (intellectual property rights) eivät kunnioita EC:n ja DL:n rajoja. EC/DL-objektien (esim. kirjojen, artikkeleiden ja elokuvien) kaupassa pitää noudattaa kaikkia immateriaalisten oikeuksien säännöksiä. Kirjoja, elokuvia ja musiikkia koskevat oikeussäännökset ovat kaikki erilaisia (USAssa). EC / ja erityisesti DL systeemeissä nämä oikeudet ovat jatkuvan huomion ja tutkimuksen kohteena ja jotain edistystä on tapahtunut.

Yleinen pääsy

Nykyisin EC/DL-ympäristössä on joukko apuneuvoja. Kuluttajat voivat käyttää TV:tä, radiota, PC:tä, PDA:ta, kannettavaa tietokonetta ja kännykkää päästäkseen käsiksi tietoon. EC/DL-systeemien tulee sopeutua moniin apuneuvoihin. Heterogeenisten objektien maailmassa käyttöliittymien, verkkojen ja palvelimien yhteentoimivuus on ensiarvoisen tärkeää. Adam, Yesha ja muut jäsentävät yleisen pääsyn tarkastelun tunnistamalla: Yhteentoimivuuden, käyttöliittymän ja verkostoitumisen.

Yhteentoimivuus on ohjelmistotekniikan tärkeä tutkimusalue. EC/DL-systeemien pitää toimia yhdessä nykyisen systeemin ja muiden systeemien, kuten tiedonhallinnan ja asiantkäsittelysysteemien kanssa. Yleisesti monimutkainen vuorovaikutus heterogeenisten systeemien kesken edellyttää kaavioiden integrointia ja standardiprotokollia. Itse asiassa sekä käyttäjille että ohjelmoijille tulisi tarjota globaali kaavio saatavana olevasta tiedosta. EC/DL systeemin tulisi toimia yhdessä muiden järjestelmien (tietokantajärjestelmät etc.) kanssa. Tällöin avainasemaan tulevat työjonojen ohjaajat (workflow systems), joiden tulee johtaa töiden jakamista asiakkaiden ja tuottajien sekä kirjastojen välillä. Georgapoulos et al (1995) esittävät yleiskuvan workflow systeemeistä, joon sisältävät jaetun kohteen hallinnan mallin (DOM) tukemaan yhteentoimivuutta ja integraatiota. Näiden systeemien tulee olla standardoituja. Eräänä esimerkkinä tällaisesta tekijät mainitsevat HTTP:n, mutta toteavat, että parempia järjestelmiä tullaan rakentamaan.

Käyttöliittymät ovat tärkeitä EC/DL-systeemien komponentteja, jotka tarjoavat monia tekniikoita käyttäjän ja informaation väliseen rikkaaseen vuorovaikutukseen. Liittymän tulee kyetä nopeasti muuttamaan kuluttajan perspektiiviä kokonaissummista yksittäisille tietoriveille. Osoitteesta <http://www.cs.brown.edu/people/ifc/hci.html> löytyy lisätietoa tästä aiheesta.

EC/DL riippuvat siitä, miten *verkkoistuminen* etenee. Epäilemättä kuluttajien määrä tulee kasvamaan. Lisäksi multimediatiedon tarjonta vaatii kaistaleveyden lisäämistä. Molemmat em. seikat edellyttävät nykyisten verkkojen kehittämistä. Aiheesta löytyy lisää tietoa osoitteesta: <http://ana-www.lcs.mit.edu/projects/sdcr-net/>

Kustannusten hallinta ja maksamiskeinoja

Kustannusten hallinnalla näyttää olevan enemmän suoria liittymiä EC:hen kuin DL:ään. Kirjoittajat tarkastelevat erityisesti kustannusten hallintaa ja rahan käsittelyn instrumentteja. *Kustannusten hallintaa* varten luodut tuottajien ja kuluttajien kustannusmallit perustuvat nykyään joko aikaan, pyyntöön tai molempiin. Tuottajille tulisi kehittää algoritmeja tai systeemejä, jotka automaattisesti määrittäisivät informaation hinnan. Vastaavasti kuluttajan tulisi saada käyttöönsä malleja, joilla hän voi hallita käyttönsä kustannuksia. Oman ongelmansa muodostaa, miten voidaan siirtää immateriaaliset oikeudet tuottajalta kuluttajalle, miten siirrosta laskutetaan, ja miten ko. tekijänoikeudet saadaan aikaan. Kustannusten hallinta näyttää tällä hetkellä kiinnostavan enemmän elektronisen kaupankäynnin, kuin digitaalkirjastoja alalla, mutta välineet ovat samat. Tuttujen kustannusmallien ja finanssivälineiden lisäksi EC/DL järjestelmät kaipaavat uusia malleja ja välineitä jotka sopivat tarjottuihin tuotteisiin.

Kyselypohjaisen laskutuksen esimerkkinä mainitaan sanomalehden irtonumeromyynti. Kun laskutustyyppi on valittu se on voimassa siihen saakka kun se vaihdetaan manuaalisesti. Tämä ei tyydytä sähköisessä mediassa vaan tarvitaan sellaisia uusia algoritmeja ja systeemejä, jotka mahdollistavat informaation kuluttajien kustannusten minimoinnin ja uusien markkinointimahdollisuuksien hyväksikäytön tuottajille. Myös kuluttajan kustannusmalleja täytyy tutkia. Kuinka ne optimoidaan? Taas tekijät esittävät esimerkin lehti-maailmasta, jossa lehden lukija voi pienentää kappalekustannuksia tilaamalla lehden. Tällöin tulee oheisongelmaksi se, että hän maksaa myös niistä lehdistä, joita ei lue. Tämän todennäköisyys voidaan laskea kokemuksen perusteella. Kuluttajalle on myös tärkeää informaation ajanmukaisuus. Kuinka ajan tasalla tieto on? Kuinka paljon kannattaa maksaa hieman myöhässä olevasta tiedosta? Näitä kysymyksiä analysoivat Huang ja Sisla (algoritmeja, jotka valitsivat tuottajan, kustannusmallin ja saantiprotokollan kustannusten optimointiin (Huang et al 1994a ja Sisla et al 1996) sekä jälkimmäiseen kysymykseen Huang et al. 1994b). Lisäksi sekä kuluttajille että tuottajille on tärkeää kehittää algoritmeja ja systeemejä, jotka tutkivat taannehtivasti hinnoittelu ja hankintapäätöksiä ja tekevät tai suosittelevat näiden perusteella strategiamuutoksia.

Rahan käsittelyn instrumenteista kirjoittajat mainitsevat digitaalisen/ elektronisen rahan, jota tavalliset pankit laskevat liikenteeseen. Sähköinen lompakko toimisi niin, että luottokortin numero salakirjoitettuna voitaisiin antaa käyttäjän tietokoneella valtuutettujen ohjelmien käyttöön. EDIä voidaan käyttää tilausten, hintakyselyjen, toimitusaikataulujen jne. välittämiseen asiakkaiden ja toimittajien kesken. Myös tarjoukset ja neuvottelut voidaan tiettyyn rajaan asti hoitaa elektronisesti.

Kustannusten hallinta kappaleen lopussa kirjoittajat toteavat haasteena olevan vielä tehokkaiden algoritmien luonti monimutkaisille elektronisen kaupankäynnin kyselyille ja vastausten optimoinnin, koska perinteiset tietokannan optimointi algoritmit ovat turhan kalliita internetissä toimivaan kaupankäyntiin. Viimeiseksi haasteeksi tekijät esittävät sellaisen elektronisen kaupan järjestelmän prototyypin luomisen, joka huolehtii monimutkaisista kohteista ja tästä prototyypistä tehtävän case study tutkimuksen.

Sosioekonoomisia vaikutuksia

Kirjoittajat tunnistavat kuusi keskeistä aluetta, joihin EC/DL-systeemien sosioekonomiset vaikutukset kohdistuvat:

I) *Talous*. Maailmankauppa tulee dramaattisesti muuttumaan sähköisen kaupan myötä. Viimemainittu on paljon muutakin kuin perinteistä kauppaa sähköisesti. Siirtyminen työvoimaintensiivisistä töistä informaatiointensiivisiin edellyttää uusia taitoja ja koulutusta. Uusille tiedoille pitää määrittää hinta. Immateriaaliset oikeudet täytyy pitää voimassa. Tavallisen postin ja henkilökohtaisten tapaamisten sijasta lisääntyvä määrä kansainvälisen kaupan tapahtumista hoidetaan elektronisesti. Infrastruktuuri tukee sähköistä maksamista ja välitystoimintaa.

II) *Inhimilliset resurssit*. IT ei edellytä vain tietokoneen käyttötaitoa vaan lukutaitoa yleensäkin. Voidaan olettaa, että kehitysmaiden 40 - 80 % ja kehittyneiden maiden 20 % lukutaidottomuusluvut tulevat laskemaan. Tähän tähtääviä järjestelyjä on tekeillä varsinaisen koulun puolella sekä itseopiskelun suhteen. IT saattaa dramaattisestikin vaikuttaa siihen, miten opetamme ja opimme.

III) *Laki ja hallinto*. Hallitusten tulee neuvotella, miten kansainvälinen sähköinen kauppa hoidetaan. Petoksen, rikollisuuden, verojen keruun ja valuuttakurssien ongelmat on ratkaistava poliittisin päätöksin ja teknisin välinein.

IV) *Yhteiskunta*. Kulttuuri- ja monikielisyysongelmat nousevat esiin kaikkialle levinneen Internetin myötä. Useat maat yrittävät estää pääsyä Internetiin englannin kielen dominoinnin vuoksi. Kirjoittajien mielestä meidän tulee ottaa Internetistä kaikki hyöty ja kehittää sen palveluja yksilölliseen, monikieliseen ja eri kulttuurit hyväksyvään suuntaan.

V) *Yksityisyys ja turvallisuus*. Nykyiset (USAn) viennin salakirjoitussysteemejä koskevat säätelyt ovat haaste poliitikoille ja teknikoille, sillä säädökset merkittävästi estävät turvallisen maailmanlaajuisen EC/DL-infrastruktuurin muodostumista. Tulee pohtia, poistuvatko ko. esteet ajan myötä vai tuleeeko ryhtyä lobbaamaan lain muutosten puolesta.

VI) *Monitieteisyys ja vuorovaikutus*. Globaalin informaatioinfrastruktuurin rakentaminen vaatii teknologian, politiikan ja kulttuurin asiantuntemuksen yhdistämistä. Kirjoittajat luettelevat seuraavia tieteitä, joita yhteistyössä tarvitaan, lakitiede, kansantalous, liiketalous, kasvatustiede, sosiologia, psykologia, "entertainment" ja tietojenkäsittelytiede. Informaatiovallankumouksen tekeminen ei saa olla sattuma, vaan yhteistyössä tulee kehittää ratkaisuja, jotta vältetään hankalien tilanteiden syntyminen.

3 Tapaustutkimuksia

Lopussa esitellään seuraavat tutkimukset:

Sähköinen kaupankäynti (Electronic Commerce)

University of Southern California - ISI

University of Southern Californian Information Sciences Institutessa on tehty sarja projekteja, jotka demonstroivat kuinka yhteistyölliset työkalut ja nopeat kommunikaatiokanavat mahdollistavat tavaroiden ja palvelujen hankkimisen kustannustehokkaammin [USC/ISI 1996]. Tämä projektisarja, Broker, sisältää FAST elektronisen välittäjän standardiosien hankintaan, MOSIS VLSI valmistuspalvelun VLSI valmistukseen, MIDAS ASEM

välityspalvelun multichip modulien valmistukseen ja EZFAB palvelun systeemin kokoamiseen.

FAST systeemistä kerotaan hieman tarkemmin. FAST käyttää sähköpostia apunaan toimiessaan hankintagenttina. Asiakas saa tietoja FAST:n avulla toimittajilta ja voi sitten tilata suoraan FAST:n kautta. Toimittaja lähettää tuotteen suoraan asiakkaalle. FAST maksaa toimittajalle ja laskutta sitten asiakasta. Lisäksi FAST:issa on "etsi ja tilaa" palvelu, jossa mikäli tuote vastaa asiakkaan spesifikaatioita FAST tilaa tuotteen heti. FAST ei tue asiakkaan ja myyjän välistä neuvottelua, mutta koska FAST toimii usean asiakkaan puolesta se saa paljousalennuksia, jotka siirtyvät asiakkaille.

CommerceNet

Commerce Net (<http://www.commerce.net/>) on teollisuuden yhteenliittymä, joka koordinoi ja puolustaa Internet kaupassa käytettyjä teknologioita. Siinä on nykyään yli 200 jäsentä. Sen nykyiset projektit ja aktiviteetit sisältävät:

-Erikoisryhmät

Erilaisia erikoisryhmiä työskentelee julkisen avaininfrastruktuurin alalla, kuten maksupalvelujen, robustness (sanakirjasta ei löytynyt vastinetta mikä on?), sähköisten luetteloiden, EDI:n, kaupan karoituksen yhdisämällä olemassaolevan teknologian ja identifioimalla tärkeitä tutkimusalueita

-Erityisintressiryhmät

Nämä tarjoavat foorumin yhteisten intressien esittämiseen

-Asianaajo ja julkisen politiikan komitea

Antaa neuvoja lainsäädännöllisistä ja hallinnollisista toimista, jotka vaikuttavat Internet-kaupankäyntiin.

-Pilottiprojekteja

Esimerkkinä pilottiprojekteista mainitaan Standfordin yliopiston Informaatioteknologian keskuksen Smart Catalogs and Virtual Catalogs projekti, jossa käytetään ontologioita hyväksi kuluttajan etsiessä haluamaansa luettelosta omalla terminologiallaan.

Internetin käyttäjätilastoprojekti on taas menneillään Vanderbiltin yliopiston Owen Graduate School of Management'issa. Tämä projekti kerää ja analysoi tietoja CommeeNet:in käyttäjistä antaakseen alustavaa tietoa niiden käyttäytymisestä, mielipiteistä, asenteista ja väestöllisestä jakautumisesta.

First Virtual

First Virtual (<http://www.fv.com/>) on Internetissä oleva maksujärjestelmä, joka toimii sillä periaatteella, että myyjä kantaa riskin suorittamatta jättämisestä siten että ostajalla on mahdollisuus kieltäytyä maksamasta, jos toimitetut tuotteet ovat epätydyttäviä. Toiset tämän mallin piirteet, kuten ostajan varmistus, ovat taasen suunniteltu vähentämään myyjän riskiä. Eräitä mallin piirteitä:

- jokaisella ostajalla on oma kortin numero yhdistettynä sähköpostiosoitteeseen ja omat maksumetodinsa

- kortin numerolla ei ole mitään yhteistä pankkitilin eikä luottokortin kanssa ja yhteys kortin numeron ja maksuvälineen välillä ylläpidetään offline

- hankinnoissa Internetin välityksellä käytetään kortin numeroa

- yksittäiset tilitapahtumat kumuloidaan ja siirretään kuukausittain tapahtuvaan suoritukseen normaalin pankkitapahtuman kautta.

Tämä "vihreän kaupan" malli sopii pieniin hankintoihin, joita tehdään suurissa määrissä. First Virtual raportoi, että yli 147.177 asiakasta ja 1973 myyjä 144:ssä maassa käyttää sen maksujärjestelmää.

Digital libraries

Syyskuussa 1994 NSF/ARPA/NASA Digital Library Initiative palkitsi kuutta yliopistojen ja teollisuuden yhteistyöhanketta : Carnegie Mellon Universityä, University of California Berkleytä, University of Michigania, University of Illinoisia, University of California Santa Barbaraa ja Stanford Universityä.

Carnegie Mellonin Informedia projekti (<http://www.informedia.cs.cmu.edu/>) keskittyy tieteen ja matematiikan videomateriaalien varastointiin ja saantiin. Kohdekäyttäjät ovat K-12 koulutus yhteisö.(lieneekö keskikoululaiset?).

U.C.Berkleyn projekti (<http://elib.cs.berkeley.edu/>) kehittää kirjastoteknologioita hoitamaan ympäristödatan laaja monialaisuutta kuten raportteja, kartoja, ilmakuvia, asemakaavoja, videoita ja strukturoituja tietokantoja.

Univ. of Michiganin digitaali- (<http://http2.sils.umich.edu/UMDL/HomePage.html>) kirjasto-projekti keskittyy tekemään suuren yleisön saataville maaperä- ja avaruustieteen materiaaleja. Tässä se käyttää hyväkseen agenttitekniologiaa.

Illinoisin yliopiston digitaalkirjastoprojekti (<http://www.grainger.uiuc.edu/dli/>) pyrkii helpottamaan insinööri ja tiedelehtien saantia. Artikkelit hankitaan julkaisijalta suoraan SGML muodossa.

Kalifornian Santa Barbaran projekti (<http://alexandria.sdc.ucsb.edu/>) keskittyy maantieteellisen ja spatiaalisesti indeksoidun informaation hallintaan ja saantiin.

Standfordin digitaalkirjastoprojekti (<http://www-diglib.stanford.edu/>) pyrkii sitomaan yhteen laajan joukon informaatiolähteitä traditionaalisista dokumenttikokoelmista aina yksityisten ihmisten henkilökohtaisiin arkistoihin.

4. YHTEENVETO

(Seuraava yhteenveto on Pertti Järvisen johon ei ole mitään lisättävää.)

Minusta oli ensi lukemalta hiukan epäselvää, oliko kyse alan kehityksen eturintamasta vai tulevaisuuden haasteista. Toisella lukemisella huomasi, että kyse oli jälkimmäisistä. Minusta ehdotetut ideat tuntuvat ainakin jossain määrin toteuttamiskelpoisilta, joskin joukkoon on sopinut myös utopioita (puheen tunnistus ja luonnollisen kielen ymmärtäminen eivät voi onnistua sataprosenttisesti, mutta rajoitetuissa tilanteissa niistä voi olla hyötyä).

Eri kohtien lukemista hidasti preview-tyyppisten orientaatioiden puuttuminen (kokeilin niiden konstruointia tähän tiivistelmään).

Kirjoittajat näyttävät hyväksyvän sen, että agenttiohjelma kirjaa käyttäjän käyttöä ja yrittää opetella käyttäjän työtapoja. Minä en hyväksy "isoveli valvoo"-seuranta.

Aarne Surakka

H.4 Information systems applications

Grover V., S.R. Jeong and A.H. Segars (1996), Information Systems effectiveness: The construct space and patterns of application, Information & Management 31, No 4, 177-191.

Artikkeli on kirjallisuuskatsaus. Siinä jäsennetään tutkimusta, jonka kohteena on ollut atk:n vaikutus organisaation tehokkuuteen. Atk:n vaikuttavuustutkimus on ollut (lukuunottamatta käyttäjätyytyväisyyden mittarien kehittämistä) sirpaleista ja ei-kumulatiivista ja siltä on puuttunut viitekehys. DeLone ja McLean (1992) ovat kehittäneet toistaiseksi monipuolisimman mallin (IS Success Model) atk:n vaikuttavuuden tarkasteluun. Tässä kommunikaatio-prosessiin nojaavassa onnistumismallissa on kuusi yläkäsitettä: systeemin laatu, informaation laatu, käyttö, käyttäjän tyytyväisyys, vaikutus yksilöön ja vaikutus organisaatioon. Grover ja kumppanit pyrkivät rakentamaan teoreettisesti perustellun kehikon, joka täydentää ja laajentaa em. mallia.

Kirjoittajat osoittavat, että atk:n vaikuttavuus (IS effectiveness) on moni-dimensioinen käsite. He luovat vaikuttavuudelle kehikon, jossa erottelevat mm. seikat:

- onko analyysiyksikkö organisaatio vai yksilö,
 - vertaillaanko atk:n vaikuttavuutta yksikköön suhteessa samaan asiaan muissa yksiköissä vai ideaalitapaukseen vai saman yksikön aikaisempaan tilanteeseen,
 - koskeeko atk:n vaikuttavuuden mittausta atk:n tunkeutuminen yksikön toimintaan, vai jonkin henkilöryhmän käsitystä atk:n vaikuttavuudesta vai vaikutuksia yksikön suoriutumiseen.
- Kirjoittajat luokittelevat useissa alan lehdissä olleita tutkimuksia em. kehikon luokkiin ja pohtivat tulostensa merkittävyyttä käyttäjille ja tutkijoille.

Atk:n vaikuttavuuden kirjallisuuskartoitus

Grover ja kumppanit tunnistavat aiemmasta tutkimuksesta neljää koulukuntaa: 1. Kriteereiden kehittäminen ja testaamisryhmä, 2. vaikuttavuuden mittaamisryhmä, 3. kriteerien keskinäisten suhteiden tutkimusryhmä ja 4. vaikuttavuustekijöiden edellytysten analysointiryhmä. Kriteereiden kehittämisessä on painotettu sekä taloudellisia tekijöitä että henkilökohtaisia seikkoja. Edelliset ovat perustuneet joko laskentatoimen tai tuotantotalouden teorioihin. Henkilökohtaiset tekijät koskevat mm. systeemin käyttöä ja käyttäjien tyytyväisyyttä (UIS). Mittaamisryhmä on kehitellyt mittavälineitä ensin eksploratiivisella otteella, jolloin on vedottu teorioihin, kirjallisuuskatsauksiin ja asiantuntija-arvioihin, ja sitten vahvistavalla (confirmatory) otteella keräämällä tilastollista todistusaineistoa mittavälineiden tueksi. Atk:n vaikuttavuuskriteerit eivät ole olleet toisistaan riippumattomia, vaan esim. atk:n käytön ja käyttäjätyytyväisyyden (UIS) välinen korrelaatio on usein osoitettu sekä empiirisesti että teoreettisesti. Neljäs ryhmä on osoittanut, että organisaatiotason muuttujista rakenne ja kulttuuriympäristö näyttävät vaikuttavan havaittuun atk:n vaikuttavuuteen. Yksilötason muuttujista henkilön sitoutuminen, atk-resurssit ja ylimmän johdon tuki näyttävät vaikuttavan atk:n vaikuttavuuteen.

Atk:n vaikuttavuus: tarkastelukehikon rakentaminen

Huolimatta samasta tutkimuskohteesta em. koulukunnat poikkeavat toisistaan siinä mitä mitataan, kuka mittaa ja milloin mitataan. Kussakin em. koulukunnassa on tarkasteltu vain osaa koko atk:n vaikuttavuuskäsitteen alasta. Luodakseen synteisiä tutkimuksen koko

kirjosta kirjoittajat erottelevat - viitaten DeLone ja McLean -tutkimukseen (1992) ja Cameronin ja Whettenin (1983) organisaation tehokkuutta koskevaan kokoomateokseen - (1) arvioinnin tarkoitteen (referent), (2) analyysiyksikön ja (3) arviointityypin.

Arvioinnin tarkoite voi kirjoittajien mukaan viitata ainakin kolmeen eri perspektiiviin: vertailevaan, normatiiviseen ja kehittymistä tarkastelemaan (parantamisen) perspektiiviin. *Vertailevassa* perspektiivissä painotetaan tietyn systeemin vaikuttavuuden vertaamista samanlaisen systeemin vaikuttavuuteen toisessa organisaatiossa. *Normatiivinen* arviointi merkitsee vastaamista kysymykseen: Millainen on systeemimme suorituskyky suhteessa teoreettiseen ideaalisysteemiin? *Kehittymistä* painottavassa arvioinnissa kysytään: Paljonko tietyn systeemin kyvykkyyden eri piirteet ovat parantuneet ajan kuluessa?

Kirjoittajat haluavat tarkastella atk:n vaikuttavuutta makro- ja mikrotasoilla, sillä atk tukee yksilön päätöksentekoa ja voi edistää organisaation kilpailuetua. Siksi *analyysiyksikkö* tulee aina tunnistaa vaikuttavuutta mitattaessa.

Grover ja muut ottavat organisationaalisen vaikuttavuuden kirjallisuudesta (Brewer 1983) arvioinnin tyypittelyn: prosessi, vaste ja vaikutus. *Prosessiarvioinnissa* oletetaan, että kun resurssit ovat rajoitetut, organisaation jäsenet pyrkivät varmistamaan niiden tehokkaan käytön. *Vastearviointi* käsittää yksilön tai organisaation reaktion atk-palveluun tai tuotteeseen. *Vaikutusarvioinnissa* mitataan atk:n suoraa vaikutusta yksilön tai organisaation suoriutumiseen.

Yhdistämällä eri näkökulmia (kolme arviointityyppiä ja kaksi analyysiyksikköä) kirjoittajat saivat atk:n vaikuttavuuden arviointiin kuusi luokkaa (Fig. 1). Näitä luokkia voi tarkastella normatiivisin, vertailevin ja kehittymistä tutkivin arviointikriteerein.

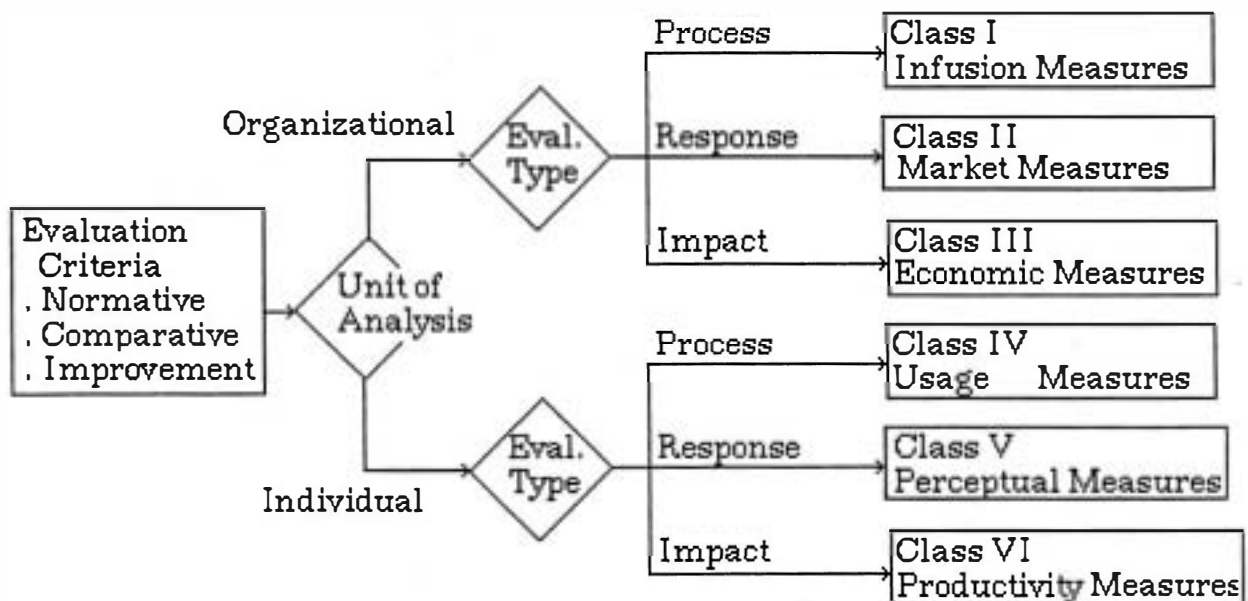


Fig. 1 The construct space for IS effectiveness

Kuvan luokissa 1-3 analyysitasona on organisaatio ja luokissa 4-6 yksilö. Luokkia kirjoittajat määrittävät seuraavasti: I. Infusion (process/org.) mittaa, missä määrin atk on tunkeutunut organisaatioon; II. Market (response/org.) mittaa, miten sisäiset ja ulkoiset asiakkaat

suhtautuvat atk:n tuloon; III. Economic (impact/org.) mittaa atk:n vaikutuksia organisaation suoriutumiseen, so. millaisia kvantitatiivisia muutoksia atk-investoinnit ovat aiheuttaneet taloudellisessa tai kilpailuasemassa; IV. Usage (process/ind.) mittaa, missä määrin käyttäjät hyödyntävät atk:ta tai ovat riippuvaisia atk:sta; V. Perceptual (response/ind.) mittaa, miten käyttäjät suhtautuvat atk:hon: asenteet, uskomukset ja havainnot; VI. Productivity (impact/ind.) mittaa atk:n suoria vaikutuksia yksilön suoriutumiseen, hänen loppusuoritteeseensa.

DeLonen ja McLeanin onnistumismalliin verrattuna myös Grover ja muut erottelevat yksilö- ja organisaatiovaikutukset, mutta he jäsensivät arviointia vielä syvemmälle käyttämällä kolmea arviointityyppiä (process, response, impact) ja kolmea kriteerityyppiä (comparative, normative, improvement).

Atk:n vaikuttavuus: sovellusympäristö

Analyysikehikkoa sovellettaessa on tärkeätä lisäksi kiinnittää huomiota:

1) kenen näkökulmasta vaikuttavuutta arvioidaan: intressiryhmiä voivat olla esim. käyttäjät, tietojärjestelmän ylläpitäjät, johto, sisäinen tarkastus, asiakkaat

2) tutkimuksen kohteeseen, jona voi olla erilaisia tietojärjestelmiä: kuten tietojenkäsittelyjärjestelmiä (DPS), johdon tietojärjestelmiä (MIS), päätöksenteon tukijärjestelmiä (DSS), toimistoautomaatiojärjestelmiä (OA), asiantuntijajärjestelmiä (ES) ja telekommunikaatiojärjestelmiä (TCS). Arvioinnin kohteen tarkentaminen on tärkeätä, koska se vaikuttaa relevanttien arviointikriteerien valintaan.

Atk:n vaikuttavuustutkimusten analyysi

Tutkimukseen otettiin mukaan relevantit artikkelit yli 14 vuoden ajalta (1980-1994) kahdeksassa tietojärjestelmätutkimuksen keskeisessä aikakauskirjassa (Comm. ACM, Decision Sciences, Information and Management, ISR, ICIS Proc, J. of MIS, MIS Q. ja Management Science). Jokaisen tutkimuksen (artikkelin) osalta pyrittiin tarkastelussa tunnistamaan:

- atk:n vaikuttavuuden mittaamiseen käytetyt kriteerityypit
- analyysitaso (organisaatio- vs. yksilötaso)
- arvioinnin tyyppi (prosessi, vaste, vaikutus)

Lisäksi sovelluksen konteksti (domain-analyysi ja arvioinnin näkökulma) pyrittiin tunnistamaan.

Kolmesta tutkijasta kukin luokitteli itsenäisesti tutkimukset ja erimielisyydet (10 %) selvitettiin ryhmäkeskusteluin. Luokittelun tulokset esitetään artikkelissa laajana taulukkona. Muutamia havaintoja: Monet tutkimukset ovat mitanneet tehokkuutta vain yhdellä kriteerillä. Yli puolessa tutkimuksista käytettiin kriteereinä käyttäjien tyytyväisyyttä (UIS) tai asenne- & havaintokriteereitä. Kuitenkin useamman kriteerin käytöstä on lupaavia tuloksia. Evaluoinnin näkökulma on ollut pitkälti yksilökeskeinen, esim. vain harvoin näkökulma on organisaatiota ulkoapäin tarkasteleva. Useimmat tutkimukset arvioivat tietojärjestelmiä normatiivisesti tai vertailevasti, kehittymisnäkökulmaa ei juurikaan esiinny.

Kirjoittajat tulivat siihen johtopäätökseen, että yksittäisen vaikuttavuuskriteerin mittaaminen ei voi selittää kaikkea vaihtelua, vaan tarvitaan monipuolisempi tapa mitata vaikuttavuutta. Tutkimusta tulisi kohdistaa enemmän organisaatiotason kysymyksiin; tehokkuuskriteerien tulisi olla laaja-alaisempia kuin tähänastisessa suhteellisen kapea-alaisessa ja mikrotason kriteerejä käyttäneessä tutkimuksessa. Tutkijoiden mukaan enemmän tutkimusta tarvittaisiin myös atk:n vaikuttavuuden selvittämiseen soveltuvista kriteereistä ja mittareista. Samoin tarvittaisiin tutkimuksiin organisaation ulkopuolisten tahojen näkökulmaa. He katsovat, että heidän kuusiluokkainen arviointikehikkonsa voi toimia soveltajan ohjeena ja jatkotutkimusten lähtökohtana.

Arvioita

Pertti Järvinen pohtii artikkelin aihetta ja sen tutkimustapaa monelta kulmalta. Toisaalta hän näkee artikkelilla huomattavia ansioita: se vie DeLonen ja McLeanin mallia eteenpäin, jotkut jäsentelyistä ovat käyttökelpoisia ja taulukoista löytää nopeasti vertailukohdan atk:n vaikuttavuutta tutkittaessa. Toisaalta Järvinen kiinnittää huomiota mm. keskeisten termien määritelmiin, käytettyihin jäsenyksiin ja tehtyihin luokituksiin.

Järvinen katsoo, että kirjoittajat *eivät eksplisiittisesti määrittele keskeisiä termejä* IS (Information Systems) ja effectiveness. Välillä saa sen käsityksen, että IS olisi atk-osasto tai toisinaan atk-systeemi taikka yleisohjelmisto. Vaikuttavuuden olisi voinut eksplisiittisesti määritellä ja määritelmää olisi voinut verrata esim. Checklandin (1989) kolmeen e-kriteeriin:

effectiveness: tehdäänkö toiminnon ympäristön kannalta oikeita asioita?

efficacy: ovatko suoritteiden tuottamiseksi valitut keinot toimivia?

efficiency: tapahtuuko toiminta minimiresursseilla?

Jäsentelyjen tarkistamista varten Järvinen asetti kysymyksen: *Onko jäsenyys kattava?* ja jatkaa:

"Jäsenyystä (1) comparative, (2) normative, (3) improvement varten piirsin vaihtoehdot aika-paikka -koordinaatistoon:

paikka			
ideaali-----	I	2	5
	I		
muiden---	I	1	4
	I		
meidän---	I		meidän 3
(hetkellä t)	I-----		
			hetkellä t+1

ja huomasi, että teoreettisesti olisi voitu kehittää myös kriteerit 4 ja 5 eli meidän systeemimme parannus suhteessa muiden parannukseen (4) tai ideaalitalanteen muutokseen (5).

Jäsenyystä yksilö vs. organisaatio kohti kysyin: Miksi vaikuttavuus ryhmän ja yhteiskunnan tasoilla oli jätetty pois?

Jäsennystä, process, response, impact koetin sijoittaa erilaisiin kehikoihin, mutta en onnistunut, enkä siksi voinut olla varma jäsennyksen kattavuudesta. Yksittäisten mittareiden kohdalla totesin, että impact-mittarit (Economic ja Productive) viittaavat Checklandin effectiveness-käsitettä seuraten organisaation ja yksilön ympäristöön, ja atk:n vaikutuksiin siihen, mitä organisaatio tai yksilö saavat aikaan. Response-mittareita (Market ja Perceptual) pidin subjektiivisina mittareina verrattuna objektiivisiin impact-mittareihin. Kun arvioijina on yksikön sisäisiä henkilöryhmiä eikä asiakkaita, niin vaikuttavuuskäsitteen ympäristönäkökulmaa painottava sisältö hämärtyy. Processmittarit (Infusion ja Usage) katsovat sisäänpäin, eikä niitä ympäristönäkökulman vuoksi pitäisi ottaa vaikuttavuus-tarkasteluun mukaan lainkaan. Niiden määritelmässä on kuitenkin mielenkiintoinen piirre: Missä määrin atk on tunkeutunut ...? Organisaatio/ yksilötasolla voisi olla hyvinkin hyödyllistä pohtia, missä määrin eri toiminnoissa/tehtävissä on hyödynnetty atk:ta. Kuinka kaukana (ylä- tai alapuolella) ollaan optimista?

Ainakin *luokkien* I (Infusion .. process/org. ja II (Market .. response/org.) *osalta* totesin, etteivät taulukoissa mainitut kriteerit tue kirjoittajien kuvausta luokista. Mietin myös, mitä vaikuttavuustutkimuksia olemme seminaarissa lukeneet ja totesin, ettei Markuksen (1983) tutkimusta oltu otettu mukaan lainkaan vaikka sitä voisi luonnehtia lyhyesti: "Markus tutkii yhden case-tapauksen valossa kolmea muutosvastarinnan teoriaa, ihmislähtöistä, systeemi-lähtöistä ja vuorovaikutteista teoriaa. Osoittautuu, että vuoro-vaikutteinen teoria selittää parhaiten käyttäjien muutosvastarinnan kyseisessä tapauksessa." Jos Markuksen tutkimus ei kuulu luokkaan Infusion, eli miten atk-systeemi on vaikuttanut organisaation toimintaan, niin mikä sitten kuuluu. Arvailen syitä poisjättämiseen seuraavasti: Artikkelin nimessä ei ole eikä tiivistelmässäkään termiä effectiveness. Kyse on teoriaa testaavasta case-tutkimuksesta eikä surveyistä."

References:

- Brewer G.D. (1983), Assessing outcomes and effects, In: Cameron and Whetten (Eds.), Organizational effectiveness: A comparison of multiple models, Academic Press, San Diego.
- Cameron K.S. and D.A. Whetten (1983), Organizational effectiveness: one model or several?, In: Cameron and Whetten (Eds.), Organizational effectiveness: A comparison of multiple models, Academic Press, San Diego.
- Checkland P.B. (1989), Soft systems methodology, Human Systems Management 8, 273-289.
- DeLone W.H. and E.R. McLean (1992), Information systems success: The quest for the dependent variable, Information Systems Research 3, No 1., 60-95.
- Markus M.L. (1983), Power, politics and MIS implementation, Comm. ACM 26, No 6, 430-444.

Matti Jussila

H5. Information interfaces and presentation

MacIntyre B. and S. Feiner (1996), Future multimedia user interfaces, Multimedia Systems, 250-268.

Avainsanat: multimedia, tulevaisuuden käyttöliittymä, virtuaaliympäristö

Artikkelissa tutkijat korostavat, ettei riitä, että järjestelmät ovat teknologialtaan huippumultimediaa, sillä lopulta käyttöliittymät ratkaisevat sen, miten järjestelmiä tullaan käyttämään. Artikkelissa esitellään uusinta toimivaa ja kehitteillä olevaa multimedia-tekniikkaa ja tarkastellaan kahta käyttöliittymäparadigmaa, näennäis(virtuaali)ympäristöjä ja kaikkialla esiintyviä (ubiquitous) atk-systeemejä. Hiiren ja graafisen ikkunan kaksikulotteisesta maailmasta siirrytään vuorovaikutteiseen kolmiulotteiseen multimedia-maailmaan. Kirjoittajat esittelevät uuden alueen terminologiaa, tekniikkaa ja lähiajan tutkimussuuntauksia.

1. JOHDANTO

Alan konferenssiaineistojen perusteella voidaan todeta, että multimediakäyttö-liittymä on eräs kaikkein aktiivisimman tutkimuksen kohteena oleva aihe. Artikkelin kirjoittajilla oli tarkoitus syventää sitä tietoa, mitä eri käyttöliittymistä on laitepainotteisesti esitetty ts. he halusivat tutkia, miten ihmiset käyttävät vuorovaikutteisesti tulevaisuudessa tietokoneitaan, jotka ovat fyysisesti katsottuna aivan erilaisia kuin nykyiset.

Tilanne, että jokaisella olisi vain yksi tietokone (tai lisäksi esim. kannettava taskukone) tulee oleellisesti muuttumaan. Tulevaisuudessa elämme käyttöliittymän osalta joko 3D-virtuaaliympäristössä tai ympärillämme on niin valtava määrä tietokoneita, ettemme enää erota niitä ympäristössämme.

Tekijät kertovat alan terminologiasta ja historiasta sekä vallitsevista järjestelmä-arkkitehtuureista. Tekijät rakentavat näin perustan tulevalle työlleen. Siinä he korostavat, miten monin tavoin molemmat valitut multimediakäyttöliittymäparadigmat voivat tukea toinen toistaan. Näin multimedian kehittäminen saa tehokkaamman perustan kuin kumpikaan valituista lähtökohdista yksin.

TERMINOLOGIA

Virtuaalimaailma ja virtuaaliympäristö (virtual environment) ovat parempia käsitteitä kuin virtuaalitodellisuus, joka on tavallisesti käytetty, mutta joka on paljon laajempi ja kauemmaksi vievä käsite. Virtuaaliympäristö tarkoittaa tutkijoiden mukaan tietokone-pohjaista järjestelmää, joka on kolmiulotteinen enemmän kuin kaksikulotteinen ja joka on vuorovaikutteinen eikä passiivinen. Tarkoitus on luoda aktiivintuntuinen ympäristö, jossa käyttäjä kokee näkö-, kuulo- ja kosketusaistien kautta tulevien impulssien vuoksi olevan tietystä tilassa/avaruudessa.

Virtuaaliympäristöä on kuvattu 1990-luvulla seuraavilla termeillä: Artificial reality (Krueger 1991), Augmented reality (mm. HMD: Bajura ym. 1992 ja Feiner ym. 1993), Telepresence sekä Teleoperation.

Tekotodellisuus (artificial reality) viittaa näennäisympäristöihin, joissa käyttäjän ei tarvitse pukeutua erikoislaitteisiin voidakseen kokea ja ohjata ko. ympäristöä.

Laaajennettu todellisuus (augmented reality) viittaa siihen, että käyttäjä voi tietokonegrafiikalla täydentää näkymää reaali maailmaan. (Kirjoittajat painottavat, että nämä maailmat sisältävät syntetisoitua aineistoa (esim. tietokonegrafiikkaa), tallennettua aineistoa (esim. videoita) ja todellisen maailman.)

Etäläsnäolo (telepresence) viittaa tunteeseen, että on jossain muualla kuin todellisuudessa on. (Videokokouksissa on joskus saatu aikaan tunnelma, että oltaisiin samassa huoneessa.)

Etätoimenpide (teleoperation) on toimenpide, jonka systeemi sallii käyttäjän tekemän siten, että pääohjaimella ohjataan muualla olevaa orjalaitetta.

Pieniä kädessä pidettäviä tietokoneita sanotaan *henkilökohtaisiksi digitaalisiksi avustajiksi* (personal digital assistant, PDA). Nykyiset PDA:t tarjoavat hiukan enemmän kuin kalenterin, laskimen, muistikirjan, osoiteluettelon sekä puhelimen, faxin ja sähköpostin (PJ: vrt. Nokia Communicator 9000). Kirjoittajat arvioivat, että tulevaisuudessa PDAn sisällä on *agentteja* (agent), puoliautomaattisia ohjelmia, jotka suorittavat tiettyjä käyttäjän tai toisen ohjelman antamia tehtäviä.

VIRTUAALIYMPÄRISTÖ, LAAJA TIETOKONEISTUMINEN JA MULTIMEDIA

Kun laitteistopuoli kehittyy (mm. datakypärän korvaa kevyet ja halvat silmälasit) voidaan virtuaaliympäristöä pitää todennäköisenä käyttöliittymänä tulevaisuudessa jokapäiväisessä ja laajassa käytössä. Laaja tietokoneistuminen integroi kaikki traditionaaliset digitaaliset mediat; tekstin, äänen, grafiikan ja videon. Videoyhteydet ja ääni tulevat olemaan huomattavasti yleisempiä ja olennaisempia multimediajärjestelmän osia kuin nykyisin.

HISTORIAALLINEN YLEISKATSAUS

Ensimmäisissä virtuaaliympäristöesimerkeissä ei käytetty tietokoneita. Morton Heiligin (1962) kehittämässä Sensoramassa käyttäjä teki virtuaalisen moottoripyöräajelun New Yorkissa, jossa oli mukana liikkuvia kuvia, stereoäänet, tärinät ja mutkat sekä hajut. Myöskään varhaisimmissa lentosimulaattoreissa ei käytetty tietokoneita. Ivan Surherland kehitti 1960-luvun loppupuolella HMD (datakypärän). Myös mm. Fred Brooks ja Myron Krueger vaikuttivat laitekehitykseen 1970 ja 1980-luvulla. Datakäsine ja yleisölle tarkoitettu datakypärä valmistuivat. Monia aiheeseen liittyviä tutkimuslaitoksia perustettiin.

Mm. Alan Kay ja hänen kollegansa esittivät jo 1970-luvulta lähtien henkilökohtaisen älykkään agentin laajaa yleistymistä (PDA). Xerox PARCissa alkoi laajan tietokoneistumis - paradigman mukainen tutkimus 1980-luvun loppupuolella.

2. LAITTEISTOTEKNOLOGIA

MacIntyre ja Feiner esittelevät monia nykyisin toimivia laitteita, joilla voidaan saada aikaan näennäisympäristö tai kaikkialla esiintyvä laskenta. Laitteet paikantavat, esittävät grafiikkaa, ääntä ja kosketusta. *Paikantavat laitteet* on suunniteltu määrittämään (PJ: henkilön) paikan, suunnan, kiihtyvyyden ja liittymäkulmat. Usein puhutaan kuudesta vapausasteesta (degree-of-freedom, 6DOF), joista kolme kuvaa paikkaa ja toiset kolme suuntaa. Paikantamis-laitteet voivat perustua sähkömagnetismiin, ultraääneen, optiseen seurantaan tai globaaliin paikantamissysteemiin (global positioning system, GPS), jossa USAn ylläpitämä satelliitti lähettää signaalia, ja sen perusteella määritetään paikka maapallolla. Paikantaminen voi perustua myös henkilön aktiiviin nimikorttiin, joka lähettää infrapunavaloa. Tunnistimet vastaan-ottavat infrapunavalon ja niiden perusteella määritetään nimikortin käyttäjän paikka.

Samanlaiseen tarkoitukseen on käytetty erityshansikasta, jossa on lähetin. Huoneissa ja määrätyissä oloissa voidaan käyttää kameroita tai jopa silmän liikkeen seurantalaitteistoa.

Näennäisympäristöä konstruoivat *grafiikkalaitteet* on jaettu uppouttaviin (immersive) ja ei-uppouttaviin, joista edelliset ikäänkuin ympäröivät katsojan grafiikalla, mutta jälkimmäiset eivät sitä tee. Uppouttavia laitteita on kahta tyyppiä: päähän kiinnitettäviä ja muuten ympäröiviä. Edelliset ovat kuin silmälasit, joihin katsoessa käyttäjä kokee olevansa näennäismaailmassa. Ympäröivät uppouttavat laitteet antavat katsojalle tunnun, että hän jossakin keinotekoisen kolmiulotteisen tilan sisällä. Ei-uppouttavat laitteet vaihtelevat tavallisesta mikron näytöstä seinänkokoiseen näyttöön. On myös käytössä käden kokoisia näyttöjä, kosketusnäyttöjä ja ultraääntä käyttäviä ja tärinää tuottavia sauvoja.

Näennäisympäristöissä käytetään *ääntä tuottavia laitteita*, jotka on tarkoitettu ilmaisemaan näennäisobjektien ominaisuuksia ja ko. objektien vuorovaikutusta silloin, kun objekteja on vaikea nähdä. Kaikkialla esiintyvässä laskennassa pääpaino on kannettavien tietokoneiden langattomassa liittämässä tietokoneverkkoon toimimaan henkilökohtaisina kommunikattoreina. Äänen hyväksikäyttö perustuu samanlaiseen mekanismiin kuin näköaistin käyttö, ts. kahdella korvalla voi tunnistaa äänilähteen etäisyyden ja äänen tulosuunnan.

Kosketusnäytöt (haptic displays) viestivät ihmiselle kosketuksesta, lämpötilasta, voimasta ja vääntömomentista. Käyttäjä voi ko. näyttöjen kautta sekä syöttää että vastaanottaa tietoja. Tämä voi tapahtua sekä näennäisympäristössä että kaikkialla esiintyvässä laskennassa.

3. OHJELMA-ARKKITEHTUURI

Perinteiset järjestelmäarkkitehtuurit eivät ole toimivia virtuaaliympäristössä. Esim. simulaatioissa on nopeasti ratkaistava, mitä näytössä on ja käyttäjän pään asento määrää, missä näyttö on. MacIntyre ja Feiner havaitsivat monia vaikeuksia, kun pitää *mallintaa prosesseja näennäisympäristössä*. Lukuisien syötteitä lähettävien laitteiden tilan tai viestien lukeminen muodostaa tilanteen simuloinnin ensi askeleen. Uuden tilan generointi keskitetyn ohjelman ohjauksessa voi viedä minutteja, kun taas esim. ihmisen pään liikkeisiin tulisi reagoida ainakin joka kymmenesosa sekunti. Siksi keskitettyjen ohjausohjelmien sijasta on käytettävä rinnakkaisprosessointia, mikä voi johtaa koordinoituihin ongelmiin, näennäisobjektien törmäyksiin jne. Myös tilanmuutosten hoitaminen on osoittautunut ongelmalliseksi.

Kaikkialla esiintyvän laskennan *infrastruktuurin* keskeiseksi ongelmaksi on osoittautunut komponenttien yhteispelin järjestäminen, esim. kuinka saada toimimaan yhteen monta eri laitteissa olevaa tiedostopalvelijaa, tai kuinka löytää lähin kirjoitin tulostettavalle raportille, kun ihminen liikkuu paikasta toiseen. Osa laskentakapasiteetista on hajautettu monien eri laitteiden sisään esim. säätelemään huoneiden valaistusta ja lämmitystä sen mukaan, milloin niissä on ihmisiä ja milloin ne ovat tyhjänä.

Pidämme luonnollisena, että näennäistodellisuus muodostuu täysin syntetisoidusta, valokuvan tapaan realistisesta *grafiikasta*, johon katsoja voi uppoutua. Nykyiset sovellukset ovat kuitenkin kaukana em. ideaalista. Tietysti yritetään kuvata kaikkea syntetisoidusti, mutta nykyisten laitteiden kapasiteeteilla siihen ei toistaiseksi päästä. Vaihtoehtona onkin laajennettu todellisuus, jossa kuvataan synteettisesti vain ne objektit, jotka on lisätty reaalityodellisuuteen. Toisena vaihtoehtona on käyttää kuvan käsittelyn tekniikoita ja kuvata objekti aina kunkin katsojan paikasta ja suunnasta erikseen.

4. TUTKIMUSONGELMIA JA -SUUNTIA

Jotta virtuaaliympäristö ja laaja tietokoneistuminen syrjäyttäisivät nykyiset käyttöliittymälähestymistavat, täytyy onnistua tekemään monia parannuksia laitteistoissa. Laitteistovaatimukset kohdistuvat träkkiin, näyttöihin, prosessoreihin ja tietoverkkoihin. Nopeus ja tehovaatimukset ovat suuret. Toisaalta laitteistojen koko ja energian kulutus pienenevät tulevaisuudessa.

Virtuaaliympäristön ja laajan tietokoneistumisen yhdistelmä:

Videon rooli tulee kasvamaan suuresti multimediakäyttöliittymissä. Videota voidaan MacIntyren ja Feinerin mukaan käyttää jatkossa moneen tarkoitukseen. Sillä voidaan seurata näytön edessä työskentelevää henkilöä. Videokuvasta voidaan rajata mukaan vain tietty osa. Jotta em. ominaisuudet saavutetaan, videokamera tulee sijoittaa liikkuvalla tai ainakin pyörivällä alustalle. Kahdella kameralla päästään stereokuvaan. Yleisemminkin tulee ongelmaksi muodostaa videomateriaalista kolmiulotteisia kuvia.

Kirjoittajat katsovat, että lähitulevaisuudessa jokaisen näytön mukana tulee myös videokamera. Näyttöjen tulee pienentyä, keventyä, kuluttaa vähemmän virtaa ja niillä tulee olla parempi resoluutio. Kirjoittajat arvioivat ensin, että silmän näkökenttä vaatisi 7200 x 9000 pixeliä, mutta tarkan näön alue onkin vain 120 x 120 pixeliä, kuitenkin on heti todettava, että katseen mukaan tarkentuvaa näyttöä on vaikea ohjelmoida. Päähän asennettavien laitteiden tulee olla pienempiä, kevyempiä ja helppoja asentaa. Digitaalinen video vaatii nykyisiin verrattuna kertaluokkaa enemmän prosessoritehoa.

Laajan tietokoneistumisen myötä me käytämme yhä enemmän kyniä, ääntä ja kosketusnäyttöjä ja vähemmän hiirtä ja näppäimistöä. Myös kahden sivun näyttöruutu yleistyy sekä lukemattomien eri ikkunoiden hallintajärjestelmät. Siitä on edettävä ns. käyttöympäristön hallintaan (environment management).

Käyttöliittymien tutkijoiden on otettava huomioon, mitä muilla tieteenaloilla tapahtuu. Muilta vanhemmilta tieteenaloilta tulee ottaa oppia, mm. animaattoreilta sekä havainnoivasta ja kognitiopsykologiasta, arkkitehtuurista ja maankäytön suunnittelusta. Hypertekstiä kirjoittajat pitävät niin luonnollisena tietojenkäsittelyn osa-alueena, että se tulisi sisällyttää käyttöjärjestelmiin.

Jonkin esityksen toimittajan (author) tulee hallita välineensä, jota hän käyttää. Multimediaesityksissä välineitä on monta ja ne tulee kaikki hallita erikseen ja sitten vielä niiden yhteiskäyttö. Esimerkkinä uusista vaatimuksista kirjoittajat esittävät, että näennäisympäristössä tulee saada aikaan vuorovaikutteinen palautesysteemi. He ehdottavat, että kutakin välinettä kohti kehiteltäisiin omia agentejaan, jotka auttaisivat multimediaesitysten laatimista tukemalla informaation luontia ja esittämistä.

Uudet paikantamislaitteet antavat mahdollisuuden kerätä tietoa henkilön liikkumisesta paikasta toiseen ja hänen toiminnoistaan eri paikoissa. Raakatietoa kerääntyy paljon ja sen indeksointi, lajittelu, muotoilu, etsintä ja talletus muodostavat lisäongelmia varsinkin, jos tavoitellaan koko henkilöhistorian, elektronisen päiväkirjan automaattista luontia. Tämä henkilön toiminnan ja liikkumisen seurantatietojen keruu synnyttää vaikean yksityisyyden (privacy) ongelman, jota ei voi ratkaista pelkästään teknisesti. Vaikka tietty henkilö

pystyisikin suojaamaan omat tietonsa, niin kun paikantamislaitteet taltioivat, ketä muita henkilöitä oli samaan aikaan samassa paikassa, niin muiden henkilöiden tietoja yhdistelemällä voidaan saada konstruoitua varsin tarkka kuva ensinmainitun henkilön toiminnasta ja liikkeistä. Kirjoittajat pelkäävät, että jos paikantamistiedot kerätään johonkin yhteen paikkaan, se luo mahdollisuuden uudenlaiseen tietobusinekseen, jossa myydään tietoja eri henkilöiden toiminnoista ja liikkeistä.

Yksityisyyden suoja on eräs tutkittava seikka, kun virtuaaliympäristöä kehitetään. Videoinnin lisääntyessä on mahdollista hyvin tarkkaan seurata esim. sitä, mitä kukin työpaikallaan tekee. Myös globaalit valvontamahdollisuudet lisääntyvät, kun laaja tietokoneistuminen tapahtuu mm. puhelujen ja kalentereiden osalta. On mahdollista selvittää, kuka sanoi ja mitä teki, milloin ja missä. Tietojärjestelmistä on nähtävissä, missä aineistoissa ja ohjelmissa kukin on käynyt.

Yksityisyysvaatimukset asettavat kehittämistarpeita myös näytöille. Tällä hetkellä lähellä oleva tai ohikulkeva henkilö voi nähdä esteettä, mitä näytölläsi on (myös junassa tai lentokoneessa). On tarve kehittää näyttö, joka sammuu automattisesti, kun asiaankuulumaton henkilö saapuu huoneeseen.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tekijät tutkivat kahta tulevaisuutta muovaavaa käyttöliittymäparadigmaa; virtuaaliympäristö-käyttöliittymää ja laajaa tietokoneistumisvaihtoehtoa. Tekijät osoittivat kuinka ne täydentävät toinen toistaan ja kuinka ne estävät nurkkakuntaisuutta multimediakäyttöliittymissä, lisäksi tutkimuksessa esitettiin monia tutkimusaiheita alan tutkijoille. Nämä paradigmat eroavat nykyisistä vallalla olevista multimediajärjestelmänäkemyksistä osin siksi, että niissä käytetään uutta laitteistoteknologiaa: kolmiulotteista näyttöä ja vuorovaikutteisia oheislaitteita ts. virtuaaliympäristöä sekä laajasti tietokoneistettua ympäristöä.

Molemmat paradigmat asettavat merkittäviä lisävaatimuksia tietojärjestelmille ja tietoverkoille kuin nykyiset multimediajärjestelmät. Uudet trendit aiheuttavat sen, että multimediatuetuista järjestelmistä esitetyt entiset käsitykset ja luulot on tutkittava uudelleen.

Pertti Järvinen:

Minusta uusien multimediakäyttöliittymien tarkastelu, nykyisten analysointi ja mahdollisten tulevien ratkaisujen ja niiden seurausten ennakointi näennäisympäristöjen ja kaikkialla esiintyvän laskennan näkökulmista oli jännittävä lukukokemus. Samalla tuli mieleen se systeemiinsuunnittelusta tuttu tosiasia, että sellaista on vaikea kuvitella, jota ei vielä ole ollut olemassa.

En tiedä, mistä johtui, uusien asioiden runsaudesta vai huonosta tekstin jäsentämisestä, mutta jotenkin olisin toivonut enemmän lukijaa ohjaavaa tekstiä (PJ&AJ, luku 9 preview). Kun näennäisympäristöjen tarkastelu oli useassa kohdassa syytä jakaa kahtia [oppouttava (immersive) ja ei-oppouttava (non-immersive)], niin kutakin näkökohtaa koskeva teksti olisi voitu systemaattisesti jakaa kolmeen osaan: (1) oppouttava ja (2) ei-oppouttava näennäisympäristö sekä (3) kaikkialla esiintyvä laskenta.

Luulen kuitenkin, että artikkeli nykymuodossaan auttaa lukijoita orientoitumaan tulevaisuuteen ja rauhallisesti kohtamaan tekstissä ideoituja ratkaisuja. Tekstin perusteella voi yrittää luoda myös omia visioita aihealueen tulevaisuudesta.

Kirjoittajat eivät viitanneet mihinkään tulevaisuuden tutkimuksen lähestymistapaan eikä tutkimusotteeseen. He eivät antaneet mitään kriteerejä sille, milloin tulevaisuutta hahmottava tutkimus on hyvää ja milloin huonoa. Kun kyseessä on ihmisten tuottamat konstruktio, niin metodimonisteen kohdan 5.3 suosituksia artefaktin arvioinniksi voinee käyttää.

PK: Artikkelin ei kirjoittajien tavoitteiden mukaisesta syventänyt merkittävästi aiheen käsittelyä, vaan siinä pitäydettiin pinnallisessa otteessa. Systemaattinen ja tutkimuksellinen käsittely ja raportointi jäivät puuttumaan. Artikkelin laajensi kuitenkin multimediatekniikan liittymän problematiikan kuvausta ja antoi lisätutkimuksille oivallista perustaa.

References:

- Kalowski R.S. (1993), The science of virtual reality and virtual environments, Addison-Wesley, Reading Mass.
Weiser M. (1991), The computer for the 21st century, Sci. Am. 265 (3), 94-104.
Weiser M. (1991), Some computer science issues in ubiquitous computing, Comm. ACM 36, No 7, 74-83.

Pirjo Koivula

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

Billett, S. (1996) Towards a model of workplace learning: the learning curriculum.
Studies in Continuing Education, Vol. 15, No.1, pp. 43-58.

The broadening acceptance of the constructivistic notion of learning has motivated the author to develop an initial model for curriculum which emphasises guided participation in the authentic activities of particular communities of practices (workplaces) with the intent of developing expertise. This model includes guided participation in the everyday activities of the workplace. Essential in this guidance are explicit interventions aimed at providing access to forms of knowledge which remain opaque and also the development of work procedures. Although the model is founded within workplace communities of practice, it is also more widely applicable.

In order to advance a concept of curriculum based on engagement in goal-directed activity in a particular community of practice the author firstly defines a view about goals for learning. A community of practice is defined as a set of relations among persons, activity and world, overtime and in relationship with other tangential and overlapping communities of practice. Secondly, the author advances the constructivistic view of learning and emphasises problem-solving as a means to construct, organise, index and extend knowledge. Thirdly, this view is followed by some empirical studies which provide deductions about learning through participation in everyday activities within communities of practice. Finally, the initial model of workplace learning is presented. The model provides the basis for considering curriculum as engagement in goal-directed activities which are structured to provide access to the forms of knowledge required for expertise.

In this paper, the aim to achieve expertise is seen as the main motive for gaining vocational knowledge and the ability to effectively categorise, and hence solve complex problems, is a hallmark of expertise. Learning is equated to problem-solving and is explained according to the cognitive theory which holds that representations of knowledge in human memory underpin how individuals think and act. These representations are depicted as cognitive structures, comprising declarative ("that") and procedural ("how") forms of knowledge. These structures are interlinked and organised into sets of schemata. Higher orders of procedural knowledge or executive strategies and deep layers of conceptual knowledge assist in the construction and effective deployment of schemata. The role of higher-order procedures is particularly important in thinking processes associated with non-routine activities, such as complex-problem solving and transfer of knowledge to novel situations.

A new aspect is added to the traditional cognitive view of learning: one essential feature that learning effects are dispositions based on human affects. Dispositions comprise attitudes, values, affect, interests and identities and, thus, form the power that puts human capabilities into action. Dispositions determine whether individuals value a particular form of knowledge enough to be willing to participate in the difficult activity required to higher-order thinking. Also, dispositions are likely to be influenced by social and cultural factors experienced through individuals' personal history.

The cognitive theory of learning explains complex human performance and the knowledge structures that underpin that performance. Central to complex thinking is the ability to negotiate impasses to secure solutions or, in other words, problem-solving. Problems are routines as the variables are known, thus making a solution choice relatively easy. In non-routine situations not all variables are known, so individuals recall similar situations from the past to establish a basis for decision-making, which may require access to conceptual understanding and higher procedures. Ongoing routine problem-solving is also important because it reinforces knowledge. Together these activities contribute to the moment by moment learning that occurs through engagement in socially determined activities. However, the delineation between routine and non-routine is person dependent. Moreover, how individuals represent problems may determine whether they are treated as routine or non-routine, as individuals may turn a routine task into a non-routine problem.

Consequently, problem-solving is central to expert performance. Billett considers problem-solving dependent upon the representation and categorisation of the problem situation. Therefore, securing the types of cognitive structures which permit expert performance (e.g. non-routine problem-solving) in particular circumstances is the goal for any program which aims to develop vocational knowledge. Also, because these cognitive structures are not value free or universal, their dispositional underpinning has to be taken into account. As dispositions are in part situational, the development of these cognitive structures needs to address the values and requirements of the situation(s) where the expert performance will be judged.

In Billett's model, problem-solving is viewed as the basis for learning and, hence, cognitive development. Learning is also seen as goal-directed activity and is defined also as turning an ill-defined problem into one that is well-defined, thereby making it categorisable and eventually solvable. Cognitive development occurs through problem-solving as individuals confront novel socially defined problems and utilise their representations of knowledge in memory to transform problems into ones which are solvable. Therefore, learning, problem-solving and transfer are seen as similar processes. The concept of learning is advanced so that learning and development occurs through engagement in goal-directed activities which press individuals into routine or non-routine problem-solving.

Learning in the workplace

Billett has studied learning in the workplace in a series of studies and has been focusing on the consequences of participation in activities in the workplace as a means of securing knowledge and highlights some strengths and limitations associated with that participation. The key concerns are how the forms of knowledge referred to earlier can be constructed by engaging in problem-solving activities which individuals daily accomplish as part of workplace activities.

The basis for effective learning in workplaces are authentic activities, expert others, other workers and engagement in tasks. An activity is considered authentic when it provides goal-directed activity. It is held that everyday participation in work tasks provides opportunities for learners to generate tentative solutions to vocational tasks and then attempt to secure those solutions. This results in knowledge being indexed and organised in ways that is purposeful in terms of the successful securing of workplace goals. As these procedures (indexing and organising of knowledge) are tested and modified, it is likely that over time, this activity results in the development of several goal-securing schemata which are richly

associated with the circumstances of the acquisition through routine and non-routine problem-solving. The interaction with expert others is seen also as a strength by guiding the learners' tentative solutions to tasks and the means of securing goals. Experts provide means for achieving task goals, through proximal guidance and more distal contributions such as access to further practice and increasingly complex tasks. This interaction involves tasks that can be successfully accomplished with the assistance of an other expert and which the learner, i.e. apprentice, could not otherwise accomplish. Active engagement in workplace activities presses learners into goal-directed activity, which leads to accessing higher orders of procedural knowledge and deeper conceptual knowledge and also the development of more specific forms of knowledge. These forms of knowledge are particularly useful for the transfer of knowledge to other circumstances, whereas the active engagement in routine problem-solving reinforces learning and, thereby, gives satisfaction to the apprentice when succeeding in accomplishing tasks.

Limitations to the mentioned above potential of workplace as a learning environment exist. Billett considers these limitations to be: (1) the construction of inappropriate knowledge, (2) access to authentic activities, (3) reluctance of experts, (4) access to expertise, (5) opaqueness of some knowledge and (6) access to instructional media. The construction of inappropriate knowledge, including (detrimental) attitudes and values may result if these are present and rewarded in the community of practice. Access to authentic activities is a prerequisite for effective guided problem-solving; if the learners are denied engagement in activities which are increasingly challenging, it is likely that the learning outcomes are constrained. Equally fatal situation rises if the experts are reluctant to guide the novices. Also, a lack of available expertise will be likely to have a negative impact upon workplace learning as well as the possible inability of workplace learning activities to secure the depth of understanding required for complex work activities. This may happen, for example, because situated learning may favour the development of procedures over declarative knowledge. Accessing conceptual knowledge is vital because the increasing complexity of work is making many tasks more opaque, requiring a rich conceptual base to understand and be effective in these tasks. Instructional media, which in most workplaces is used as training solutions, are problematic because they offer access to forms of knowledge that are disembodied from the authentic activities for which they claim to be developing knowledge.

In Table 1 is presented Billett's model for a curriculum which focuses on learners' participation in goal-directed activity. It has two key components: activities and guidance. Firstly, it is necessary to delineate a pathway of work activities that learners need to access and in which to become competent to participate fully in the community of practice, i.e. from novice tasks to expert tasks. In doing so, this process of development necessarily involves the construction of those forms of knowledge required for expertise. The forming of this pathway has to address two requirements: 1) the need to sequence workplace activities that are of increasing complexity which permit the learner to experience incrementally more accountable tasks and goals, and 2) the need to create a pathway that affords learners the opportunity to access both the product and the process of the workplace activities.

Component	Quality	Attribute
Activities	A pathway of activities	1) movement from peripheral to full participation 2) access to process and product
Guidance	Close (proximal)	1) proximal guidance by experts 2) choice and sequencing of activities
	Distant (distal)	1) other workers 2) activities 3) physical environment

Table 1. The learning curriculum (Billett 1996)

This means that the apprentices should have in early stages have opportunities to access and understand the outcomes of their work. The delineation of the pathway might also involve determining the sequence in which experts believed they constructed their skills and comparing this with the experiences of recent trainees. In addition, structured opportunities to access the product could be built in, e.g. novice carpenters should be able to see (semi-)completed buildings. Deliberations about these components would aim to generate the most effective learning activity and the structuring of the opportunities so that the pathway provides the access to both the process (means of securing goals) and the product (what those goals might be).

There are different levels of guidance required to maximise the potential of the learning curriculum. These are delineated into proximal (close) and distal (distant) forms of guidance. Proximal guidance has two aspects. Firstly, the guided support of experts provides access to goals and procedures through joint problem solving. This joint problem-solving approach should place the novice in an active problem-solving role, not in a spectators role. The second aspect of the proximal guidance by experts is in the choice and sequencing of activities for the novice. Rather than the provision of experiences in which the apprentice may not enjoy success and fail to find opportunities for repeated practice, there is a need for the nature of the experiences and access to be guided. This guidance could be in the form of judgement by the experts as to the appropriateness of the learners' pace and to the complexity of tasks that the learners should access. Distal guidance can be gained from the physical environment and also other workers. It includes clues and cues, models and goals which are ubiquitous forms of ongoing everyday guidance and influence the moment to moment - learning activities and knowledge.

Billett's concept of curriculum emphasises more learning than teaching. As learning is associated with participation in goal-directed activity the nature of activity becomes important, and the sequence and focus needs to be organised to emphasise movement from peripheral to full participation in community of practice. Also the authenticity of activities and environments play an important role in the construction of knowledge.

Comments (Isomäki)

Billett describes elegantly in the framework of constructivistic learning a way how a novice worker can achieve expertise. Although the resulting initial model appears to be a little superficial and only validates one already existing way to train workers (apprenticeship

training), the model is based on a profound view of the functioning of human cognition. According to cognitive science, the individual's information processing system is composed of structure and function of cognition. The structures are associative networks of verbal and non-verbal representations (declarative knowledge) and the processes (procedural knowledge) concern the development and activation of those structures (Clark & Paivio 1991). Environment has an important effect both for the activation of cognition and development of cognition. Because interaction with environment is emphasised, this view of learning is based on constructivism. Billett takes into account the environmental aspects of learning in a form of dispositions and defines the cognitive view of learning to include the direct implications of dispositions (values, attitudes, norms etc.) to learning. Thus, Billett's work is applicable to other areas, too. For example, human behaviour in organisations is often explained to be based on values and norms. By combining the implications of the values and norms and the human cognitive processing to the same (learning) process, Billett's work provides a new way to apply constructivistic problem-solving to a certain task in an organisational setting. Also, Billett's description of human knowledge creation gives insight to the concept of "human capital" in the paper by Roos & Roos (1997) which was also one topic of this seminar session.

Discussion

Järvinen summarised that Billett has succeeded to include in his model the few really important issues involved in workplace learning. He also considered that the best parts of the article are presented before the model is described. Lauri Forsman considered the reluctance of the experts to take part in the guidance of the novices be a concrete threat to develop "human capital" in the enterprises in this way. Forsman depicted expertise knowledge to be an employee's personal capital and a way to secure employment. Järvinen stated that this kind of situation can be solved by including and defining guidance in the work contracts. Järvinen also referred to the study of Constant, Kiesler & Sproull (1994) who have developed a theoretical model for testing information system employees' willingness to share their expert knowledge. Gustafsson thought that Billett's article was thin and based on self-evident matters.

References

- Constant D., S. Kiesler and L. Sproull (1994) What's mine is ours, or is it ? A study of attitudes about information sharing, *Information Systems Research* 5 (4), 400-421.
- Clark, J.M. & A. Paivio (1991) Dual Coding Theory and Education. *Educational psychology Review* 3 (3), 149-210.
- Roos, G. & J. Roos (1997) Measuring your Company's Intellectual Performance. *Long Range Planning* 30 (3), 413-426.

Hannakaisa Isomäki

Simon S.J., V. Gover, J.T. Teng and K. Whitcomb (1996), The relationship of information system training methods and cognitive ability to end-user satisfaction, comprehension, and skill transfer: A longitudinal study, Information Systems Research 7, No 4, 466-490.

Artikkelissa verrataan kolmea opetusmetodia: luentoa, kokeilemalla opiskelua (harjoittelua mikroluokassa) ja edellisten yhdistelmää, siihen, ettei anneta mitään opetusta. Kysymyksessä on todellinen ja normaali koulutustehtävä. Kenttäkokeeseen osallistuneet tutkittiin ennen koetta ja mukaan valittiin 200 lähtötasoltaan samanlaista USAn laivaston sotilasta. Heti koulutusjakson jälkeen sekä neljän viikon kuluttua koulutuksesta mitattiin oppimistulokset. Mittauksissa selvitettiin, oliko opittu ja missä määrin käyttämään tiettyä ohjelmistoa ja oliko opittu jotakin yleisempääkin atk-tietämystä. Luentoja ja harjoituksia sisältävä yhdistelmä osoittautui parhaaksi metodiksi. Kognitiivinen kyvykkyys ei vastoin odotuksia korreloinut oppimistuloksiin.

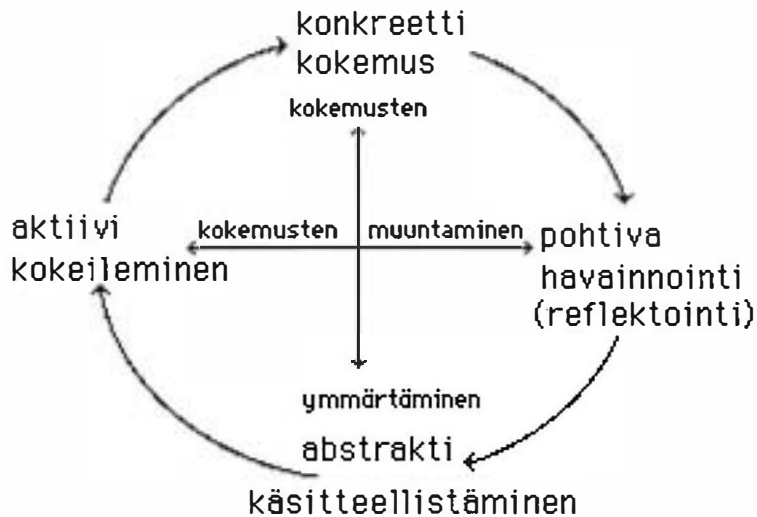
Tutkijat perustelevat tutkimusaiheensa valintaa sillä, ettei MIS-kirjallisuudessa juurikaan ole ohjeita itsenäiskäyttäjien koulutukseen. Luento ja opettelu itseopiskelukäsikirjan kanssa on hyvin tavallista, mutta niiden yhdistelmän, ns. behavioral modeling (BM)-menettelyn käyttö on aika harvinaista. Jälkimmäisen soveltuvuudesta opetusmetodiksi haluttiin saada tietoa.

Atk-koulutuksen taustaa

Simon, Gover, Teng ja Whitcomb ovat ottaneet opetuksen aiheeksi sekä proseduraalisen että atk-yleistiedon ja opetettaviksi opiskelijoiden sijasta todelliset atk-järjestelmän tulevat käyttäjät. Lisäksi he ovat pohtineet, että tutkittavien kognitiivinen kyvykkyys ja tietokoneen käyttö saattaisivat väliintulevina muuttujina (covariate) vaikuttaa oppimistuloksiin.

Teoreettinen viitekehys

Kirjoittajat viittaavat Bruneriin (1966) ja ottavat häneltä lauseen: "Knowing is a process, not a product" (p. 72). He väittävät Kolbin (1984) mallia viitekehyyk-sekseen. "Kolbin (1984) kehittämä malli aikuisen ihmisen oppimisprosessille muodostuu syklistä, jossa vuorottelevat: konkreetti kokemus -> pohtiva havainnointi -> abstrakti käsitteellistäminen -> aktiivi kokeileminen -> konkreetti kokemus -> jne. Kolbin malli painottaa kunkin yksilön aktiivisuutta itsensä kehittämisessä. Kolbin malli voidaan esittää kuviona. Mallissa on kaksi ulottuvuutta: konkreetti - abstrakti ja aktiivi kokeilu - refleктоiva havainnointi. Näillä ulottuvuuksilla liikuttaessa työnsä kehittäjä ja oppija joutuu tilanteiden mukaan siirtymään toimivasta persoonasta tarkkailevaksi ja havaintoja tekeväksi (muuntaminen) sekä asioiden intuitiivisesta kokijasta yleisen analyttisen ja objektiivisen otteen etsijäksi (ymmärtäminen)." (Tekstilainaus ja kuvio kirjasta Järvinen 1991).



Kokemusperäisen oppimisen malli (Kolb 1984, 42)

Simon ja muut sijoittavat kokeiltavat opetusmuodot Kolbin mallin kuvan vaaka-akselille niin, että luento on pohtivaa havainnointia, kokeilemalla opiskelu aktiivia kokeilemista ja BM-menettely sijoittuu akselin keskelle. Atk-yleistieto sijoittuu Kolbin mallin kuvan pystyakselin alapäähän (abstrakti käsitteellistäminen) ja proseduraalinen tieto pystyakselin yläpäähän (konkreetti kokemus). Proseduraalisen tiedon oppimisen testaamista varten tutkijoilla oli kaksi välinettä: near-transfer ja far-transfer, joista edellinen tarkoitti samanlaisten koetehtävien käyttöä kuin oli ollut esillä opetuksen/ perehtymisen aikana. Far-transfer-tehtävä tarkoittaa sellaista koetehtävää, jonka ratkaisussa tarvitaan kahden tai useamman near-transfer -tehtävän osaamisen laajentavaa yhdistelyä. Atk-yleistiedon omaksumisen testaamista varten oli olemassa joukko monivalintatehtäviä.

Hypoteesit

Tässä kohdassa tutkijat kuvaavat kolmea opetusmuotoa. Luentoa (*instruction-based learning*) luonnehditaan Ausbelilta (1963, p. 16) lainatulla lauseella: "the entire content of what is to be learned is presented to the learner in final form". Luentoa kuvataan deduktiiviseksi lähestymistavaksi oppimiseen, jossa oppija etenee yleisistä säännöistä spesifeihin esimerkkeihin. Kyselevä luento voi johtaa siihen, että opettaja antaa nopeasti vahvistusta oppijan oppimiselle, ja samalla minimoidaan virheellisten vastausten määrää. Luentoa pidetään ylivoimaisena informaation mieleenpainamisessa.

Simon ja muut kuvaavat kokeilemalla opiskelua (*exploration learning*) lainauksella Brunerilta (1966, p. 22) "a matter of rearranging or transforming evidence in such a way that one is enabled to go beyond the evidence so reassembled to additional new insights". Kokeilemalla opiskelussa yksilöillä on vapaus käyttää hyväkseen omia (tieto)rakenteitaan opiskelussa. Kokeilemalla opiskelu sisältää induktiivisen prosessin, jossa yksilö oppii yleisiä käsitteitä aloittamalla spesifeistä tehtävistä tai esimerkeistä. Uuden tiedon kytkeminen yksilön vanhaan tietoon näyttää tapahtuvan parhaiten kokeilemalla opiskelemalla.

Behavioral modeling (BM)-menettely on yksilön kykyjen kehittämiseen tarkoitettu opiskeluprosessi, jossa yhdistetään instruction ja exploring metodit havainnoimalla ja tekemällä samalla, kun seurataan roolimallia. BM-menettely painottaa 'learning points'-

seikkoja instruction-osuudessa ja mallintamista, käytäntöä, palautetta ja kokeilua exploration-tai hands on-osuudessa. BM-menettely painottaa joustavuutta ja uusia käyttäytymistapoja ohjelmoidun ja kontrolloidun toiminnan sijasta oppimisen yhteydessä. Opettajan opettamat abstraktit käsitteet saavat konkreettisen muodon opettajan ohjaamissa hands on-harjoituksissa.

Näistä kolmen opetusmuodon kuvauksista Simon ja muut johtavat kolme hypoteesia:

H1. There will be no difference in performance between the behavior modeling group and all other groups in near-transfer tasks.

H2. There will be no difference in performance between the behavior modeling group and all other groups in far-transfer tasks.

H3. There will be no difference in performance between the behavior modeling group and all other groups on all sections of the comprehension test.

Simon ja muut katsovat, että kun opetteluun kohteena oleva atk-systeemi tulee olemaan pakollinen osa laivaston sotilaiden arkea, niin suhtautuminen systeemiin voi vaikuttaa haluun opiskella sen käyttöä. Siksi tutkijat haluavat selvittää, vaikuttaako tyytyväisyys atk-systeemiin oppimiseen. Tyytyväisyyden mittaamiseen käytetään UIS-mittaria, joka on tarkoittaa: "User information satisfaction (UIS) is defined as the extent to which users believe the information system available to them meets their information requirements." Tutkijat johtivat UIS-näkemyksestä kaksi muuta hypoteesia:

H4. There will be no difference in end-user satisfaction between the exploratory-based training group and the instruction based training group.

H5. There will be no difference in end-user satisfaction between the behavior modeling group and all other training groups.

Tutkimuksen suunnittelu

Simon ja muut puolustavat kenttäkokeen valintaa tutkimusmetodiksi ensik-sikin siksi, että kenttäkokeen tulosten ulkoinen validiteetti on parempi kuin laboratoriokokeen, ja toiseksi siksi, että koetilanne sallii tutkijan systemaattisesti manipuloida tutkittavia muuttujia. Kokeessa käytettiin Micro-SNAP-ohjelmistoa, joka palvelee logistiikkatoimintoja, erityisesti varaosien ja materiaalin hankintaa.

Kenttökokeen eri vaiheet voidaan luetella seuraavasti:

Vaihe 1. Rekrytointi

- a) koulutettavat valittiin satunnaisotannalla
- b) koulutettavat täyttivät taustoja kartoittavan kyselylomakkeen
- c) koulutettavat sijoitettiin satunnaisesti neljään ryhmään

Vaihe 2. Koulutuksen valmistelu

- a) koulutettavat osallistuivat Wonderlic Personnel Testiin (WPT)
- b) kullekin koulutettavalle annettiin yksilöivä tunnistenumero

Vaihe 3. Koulutus

kolmea ryhmää koulutettiin eri tavalla, vertailuryhmää ei

Vaihe 4. Koulutuksen jälkeinen arviointi

koulutetut osallistuivat near- ja far-transfer-kokeisiin sekä proseduraalista ja yleistietoa mittaaviin testeihin.

Vaihe 5 Myöhäisarviointi

a) koulutetut osallistuivat near- ja far-transfer-kokeisiin sekä proseduraalista ja yleistietoa mittaaviin testeihin

b) koulutetut vastasivat UIS-mittarin kysymyksiin

Laivaston sotilaat täyttivät heidän taustojaan kartoittavan kyselylomakkeen. Paljon tietokonetta käyttäneet karsittiin pois. Lopuista valittiin satunnaisesti 200 kenttäkokeeseen. Heidät jaettiin neljään ryhmään, joista kolmea opetettiin instruction-, exploration- ja BM-meneteltyillä. Yhtä, ns. vertailuryhmää ei opetettu lainkaan. Kaikki 200 täyttivät WPT-lomakkeen, jolla mitattiin kognitiivista kyvykkyyttä.

Koulutuksen jälkeen koulutetut täyttivät manipulation check- ja reaction- kyselylomakkeet, vastasivat proseduraalista ja yleistietoa mittaaviin kysymyksiin ja suorittivat tietokoneella near- ja far-transfer-koetehtävät. Neljä viikkoa koulutuksen jälkeen koulutettavat vastasivat uudelleen proseduraalista ja yleistietoa mittaaviin kysymyksiin ja suorittivat tietokoneella near- ja far-transfer-koetehtävät sekä heiltä kysyttiin, paljonko he ovat käyttäneet tietokonetta neljän viikon aikana. Lisäksi he vastasivat UIS-mittarin kysymyksiin.

Tutkijat pyrkivät kontrolloimaan kenttäkoetta monella tavalla. He laativat koulutusaineiston, joka oli jaettu yleistietoa ja proseduraalista tietoa sisältäviin osiin. He testasivat koulutettavien atk-tietämyksen etukäteen. He olettivat, että koulutettujen motivaatio osallistua kokeeseen ja oppia Micro-SNAP-ohjelmiston käyttö oli korkea. Tutkijat rajoittivat eri menetelmillä järjestettyjen koulutusten pituudeksi 2 tuntia.

Riippuvat muuttujat

Simon ja muut käyvät läpi asteikkomuuttujat, joilla eri asioita on mitattu. Manipulation check-mittari oli muunnettu kirjallisuudessa olleesta mittarista. Reaction-mittari on tutkijoiden oma keksintö. Idea near- ja far-transfer-koetehtäviin oli otettu kirjallisuudesta. UIS-mittari oli otettu Dollilta ja Torkzadehilta (1988). Idea proseduraalista ja yleistietoa mittaaviin kysymyksiin oli otettu kirjallisuudesta, joskin toteutus oli aika lähellä sovellusta.

Väliintulevien muuttujien tutkiminen

WPT-mittarilla on ihmisten kognitiivista kyvykkyyttä mitattu jo vuodesta 1937. Systeemin käyttöä voidaan pitää tietyin varauksin systeemin onnistuneisuuden mittarina. Siksi koulutetuilta kysyttiin systeemin käytön määrää koulutuksen päättymisen ja myöhäisarvioinnin välisenä neljän viikon jaksona.

Tilastolliset analyysit

Tutkijat todensivat kovarianssianalyysillä, etteivät väliintulevat muuttujat, kognitiivinen kyvykkyys ja systeemin käyttö, vaikuttaneet koulutustuloksiin.

Keskustelu

Varsinaiset tulokset on artikkelissa sijoitettu tämän otsikon alle. Manipulation check-mittarilla selvitettiin, olivatko opettajat tehneet työnsä kunnolla, tai olivatko koulutetut merkitty oikeaan ryhmään. Vastaus vaihtoehtoihin kysymyksiin oli myönteinen. Reaction-mittarilla selvitettiin koulutettujen suhtautumista koulutukseen. Oikeastaan koulutusryhmästä riippumatta vastaukset osoittivat tyytyväisyyttä.

Kaikki hypoteesit H1 ... H5 tulivat hylätyiksi riskitasolla 0.01 (merkitsevä). Atk-systeemin käyttökoulutuksen tulee aina käsittää (ohjattua) kokeilukäyttöä tietokoneen avulla. Tietokonetta koulutuksen aikana käyttäneet olivat systeemiin tyytyväisempiä kuin vertailuryhmät. Kognitiivinen kyvykkyys ei vastoin odotuksia ja aikaisempia tuloksia vaikuttanutkaan koulutustuloksiin. Myöskään tietokoneen käyttö ei korreloinut myöhäisarvioinnin tuloksiin.

Tutkijat pohtivat kenttäkokeensa rajoituksia. He katsovat, että tietokoneen käyttöä koskeva tieto voitaisiin jatkossa saada lokikirjasta, eikä sitä tarvitsisi kysyä suoraan koulutetuilta. Koulutuksen päättymisen ja myöhäisarvioinnin välistä aikaa tulisi muutenkin kontrolloida tarkemmin, esim. mitä atk-kirjallisuutta koulutetut lukivat tuona aikana. Lisäksi voitaisiin ottaa mukaan tutkimuksen muuttujiin asenteet tietokoneita kohtaan sekä niitä koskeva ahdistus. Myöhäisarviointia voisi tehdä myös kuukausia myöhemmin ja näin nähdä, häviävätkö eri ryhmien osaamisen erot.

Seuraukset ja johtopäätökset

Tutkijat katsovat, että atk-systeemin käyttöä testanneet near- ja far-transfer -tehtävät vastasivat hyvin atk-systeemin luonnetta, (vaikka sitä ei artikkelissa mitenkään todistettukaan). Lisäksi kirjoittajat painottavat, että atk-systeemin käyttäjien tulee ymmärtää tietokone ja sen toiminnot, sekä sovellus ja sen toiminta, eikä vain muistaa käskyjen sekvenssit ulkoa.

Minusta Simon ja muut ovat pyrkineet hyvään kenttäkoeasetelmaan. He ovat yrittäneet löytää muita aiheita koskevia tutkimuksia. Tutkijat ovat asettaneet hypoteesinsa 'ei eroja'-tekniikalla. Jotkin tuloksista ovat todella mielenkiintoisia.

Artikkelia kohtaan voi esittää myös paljon kritiikkiä. Kolbin (1984) malli on ymmärretty artikkelissa väärin, jopa sen nimi ja kirjan nimi on kirjoitettu väärin. Kolmea opetusmuotoa ei voi tekijöiden esittämällä tavalla sijoittaa Kolbin malliin, koska Kolbin malli ei koske luento- eikä BM-opetusta, joissa opettaja on mukana, vaan itseopiskelua. Hypoteeseja ei ole johdettu viitekehyksestä vaan opetusmuotojen kuvauksista. Väliintulevat muuttujat (UIS, WPT ja käyttö) eivät ole mukana viitekehyksessä. Kirjoittajat itsekin myöntävät, etteivät he ole kontrolloineet kaikkea mahdollista, johon kenttättestissäkin pitäisi pyrkiä.

Kirjoittajat eivät ole pohtineet (ehkä yhtä pitkästä, 2 tunnin koulutusjaksosta johtuen) eri koulutusmuotojen resurssien kulutusta. Itseopiskelu vie vähiten opettajaresursseja, mutta voi viedä paljonkin opiskelijan aikaa ja koneaikaa. BM-menettely vie eniten opettajan aikaa, mutta voi säästää opiskelijan aikaa ja koneaikaa.

Information Systems Research-lehteä on pidetty korkeatasoisena alan lehtenä, mutta tämän jälkeen uskoni sen tasoon horjuu. Ainakin associate editor joutuu outoon valoon.

References:

Ausubel D.P. (1963), The psychology of meaningful verbal learning, Grune and Stratton, New York.

Bruner J. (1966), Toward a theory of instruction, W.W. Norton, New York.

Doll W.J. and G. Torkzadeh (1988), MIS Quarterly 12, 258-273.

Järvinen P. (1991), Oman toiminnan analyysi ja kehittäminen, Suomen Atk-kustannus, Espoo.

Kolb D. A. (1984), Experiential learning: Experience as the source of learning and development, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Pertti Järvinen

K.4 Computers and society

Suh K.S. (1996), Effects of communication media on intellectual and negotiation task performance, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 99-111.

MRT (media richness theory) muodostaa tutkimuksen teoreettisen taustan. MRT väittää, että tietyn tehtävän suoritus paranee, kun tehtävän informaatiovaatimukset sattuvat yhteen (fit) median informaationvälityskyvyn kanssa. Tutkimuksen päätavoite oli tutkia MRT:tä laboratorio-olosuhteissa. Tutkimus keskittyi neljän median (teksti, video, ääni ja kasvokkain) vaikutusten tutkimiseen. Kokeessa oli kaksi tehtävää, laskentatehtävä ja neuvottelutehtävä. Neuvottelutehtävän osalta tutkimuksessa oli mukana myös sosiaalipsykologinen näkökulma. Tutkimus ei kaikilta osin tue MRT:tä eikä siinä onnistuttu kehittämään teoriaa median ja sosiaalipsykologian yhteisvaikutukselle.

Suh katsoo, että lähteissä Daft ja Lengel (1984, 1985) MRT on kuvattu hyvin. Hänen mukaansa aikaisemmin MRT:tä on tutkittu analysoimalla sanoman lähettäjän mediavalintoja. Silloin median käytön vaikutus varsinaiseen tehtävään on jäänyt tutkimatta. Eri medioista kasvokkain tapahtuva kommunikointi (face-to-face) on katsottu rikkaimmaksi, koska sillä siinä on nopea palaute ja samanaikainen monien vihjeiden välitys. McGrath ja Hollingshead (1993) esittivät MRT:stä kehitetyn matriisin, josta MRT-teoria käy tiivistettynä hyvin selville. Paras yhteensopivuus median ja tehtävätyypin välillä on lähellä päälävistäjää.

Increasing potential
Richness required for
task success

Communication Media
Increasing potential richness of information
----->

I Task type (s) I V	Computer Text Systems	Audio Systems	Video Systems	Face-to-Face Communi- cations
Generating ideas and plans	Good fit	Marginal fit Info too rich	Poor fit Info too rich	Poor fit Info too rich
Choosing correct answer: intellective tasks	Marginal fit Medium too constrained	Good fit	Good fit	Poor fit Info too rich
Choosing preferred answer: judgment tasks	Poor fit Medium too constrained	Good fit	Good fit	
Negotiating conflicts of interest	Poor fit Medium too constrained	Poor fit Medium too constrained	Marginal fit Info too lean	Good fit

Source: McGrath and Hollingshead (1993)

Suh valitsi McGrathin ja Hollingsheadin (1993) katsaukseen viitaten älykkyyttä vaativan tehtävän ja neuvottelutehtävän ratkaistavaksi neljän synkronisesti käytetyn median avulla. Neuvottelutehtävä oli jaettu kahteen osaan. Tutkittavat mediat olivat sähköposti (text),

puhelin (audio), video (ääni mukana) ja kasvokkain. Suoritusta mitattiin kahdella muuttujalla: suoritus aika (efficiency) ja suorituksen vaikuttavuus (effectiveness).

Tutkimusmalli on kuvassa Figure 2.

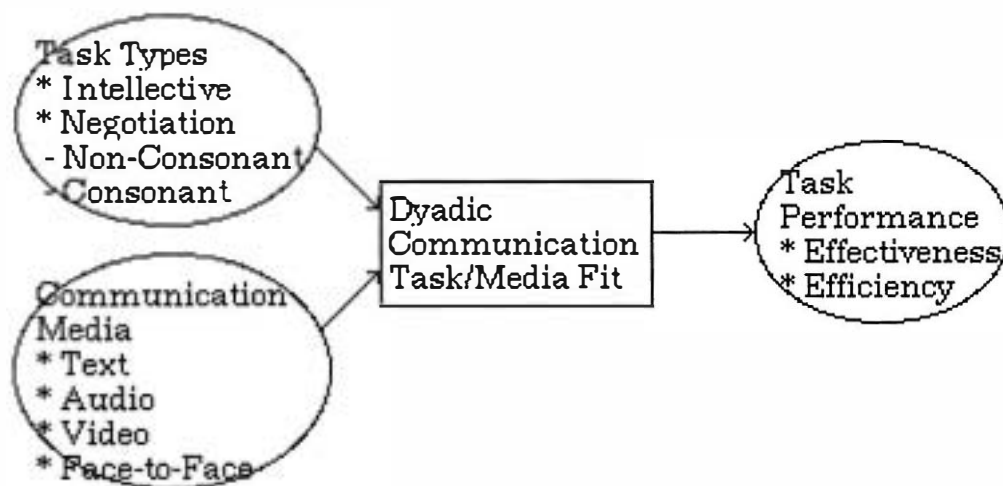


Figure 2. The Research Model (Suh 1996)

Suh otti laboratoriokokeeseensa 320 suuren korealaisen yliopiston opiskelijaa. Kokeeseen osallistuvat ryhmiteltiin satunnaisesti noin 20 paria kutakin älyllistä ja neuvottelutehtävää kohti eri mediaa käyttäen (text, audio, video ja face-to-face).

Älyllisenä tehtävänä oli perintöveron laskeminen. Tehtävässä molemmat saivat alunperin puolet ratkaisemiseen tarvittavasta informaatiosta. Neuvottelutehtävänä oli uudisrakennuksen budjetin leikkauksesta sopiminen. Molemmat koehenkilöt lukivat tehtävän ennen neuvottelua, mutta vain toinen sai laatia tärkeyslistan omien arvostustensa mukaisesti (consonant-tyyppi). Paripuoliskolle annettiin sama lista käännetyssä järjestyksessä. Molemmilla neuvottelijoilla oli tavoitteena saada omasta listastaan neuvottelussa karsittua vain 3 merkityksettömintä. Neuvottelutehtävä oli ns. nolla-summapeli, jossa jaettavana oli 270 pistettä. Toisen voittaessa ja toisen hävitessä kaiken mahdollisen pisteet jaettiin 60-210, muulloin pistejako oli tasaisempi.

Tehtävän ratkaisemisen tehokkuutta mitattiin ajalla, joka vaadittiin älyllisen ja neuvottelutehtävän ratkaisemiseen. Tehtävän suorituksen vaikuttavuutta mitattiin älyllisessä tehtävässä ratkaisun oikeellisuudella ja neuvottelutehtävässä lopputuloksen laadulla. Kokelaat raportoivat mediahavaintonsa kokeen jälkeen käyttäen 7-asteista Likertin asteikkoa.

Taulukkoon 3 on kerätty tämän ja aikaisemmin tehtyjen kokeiden tuloksia.

Table 3. Results Comparison of Four Studies

Study Dep. Var.	Kinney and Watson (1992)	Kinney and Dennis (1994)	Valacich et al. (1994)	This study (1996)
Media Richness	not measured	F>V>T	I: F>V>A>T C: F>A>V>T	F>V>A>T
Decision Quality	not measured	F=V=T	I: V>A=F>T	F=V=A=T
Decision Time	T>F=A	T>F=V	I: A>F=V>T C: V>F=A>T	T>V=F>A

Note: F=Face-to-face; V=Video; A=Audio; T=Text
I= Intellective tast; C=Cognitive conflict task

Suh analysoi laboratoriokokeiden tiedoista ensin, tunnistivatko koehenkilöt eri mediat eri tavalla rikkaiksi. Tulokset osoittivat järjestystä: kasvokkain (4.71), video (4.36), puhelin (3.95) ja sähköposti (3.46). Varianssianalyysi antoi melkein merkitsevät erot mediatyyppien kesken. Tulokset medioiden informaation rikkauden suhteen noudattivat MRT:n oletuksia.

Mitään merkittävää korrelaatiota ei löytynyt tehokkuuden (aika) ja vaikuttavuuden välillä. Testinä käytettiin varianssianalyysiä tehtävien lopputuloksen vaikuttavuudesta. Koska 2 tehtävää olivat täysin erillisiä ei ollut tarpeellista verrata tehtävien suoritusta toisiinsa. Tutkimuksen mukaan ei ollut mitään merkittävää eroa ryhmien välillä älykkyyttä vaativien tehtävien eikä myöskään neuvottelutehtävien lopputuloksessa. Tulokset neljässä mediassa näyttivät melkein samaa lopputulosta. Tutkimus ei tue tehtyjä hypoteeseja. Neuvottelutehtävissä kaikissa medioissa koehenkilöt, jotka tavoittelivat oman arvostuksensa mukaista lopputulosta, menestyivät paremmin ($p<0.001$). Sun ei onnistunut löytämään MRT:n ja sosiaalipsykologian yhteisvaikutukseen perustuvaa teoriaa tutkimuksessaan.

Tehokkuutta (aika) tutkittaessa älyllisen tehtävän ratkaisu sähköpostin avulla vei 61.37 min, kasvokkain 42.35 min, videota käyttäen 42.10 min ja puhelinta käyttäen 32.60 min. Tulokset tukivat tehtyä hypoteesia. Merkille pantavaa oli, että video välitti informaatiota lähes yhtä paljon kuin kasvokkain. Neuvottelutehtävässä piti järjestyksen tehdyn hypoteesin mukaan olla: sähköposti (56.95) > puhelin (32.00) > video (41.05) > kasvokkain (42.31), mutta sulkuihin merkityt kokeissa saadut tulokset eivät tue tehtyä hypoteesia.

Tutkimuksen löydöt eivät tukeneet MRT:tä. Tutkimuksessa otettiin mukaan sosiaalipsykologinen näkemys ja korostettiin jatkossa tilanne-, ja psykologisten muuttujien mukaanottoa sekä kvalitatiivisen tutkimuksen lisäämistä. Käytännön kannalta tutkimus osoitti, että videokonferenssi näyttää olevan lähes yhtä hyvä menettely tehtävän suorituksessa kuin kasvokkain tapahtuva saman tehtävän suoritus. Se tarkoittaa, että videokonferenssi saattaa tulla korvaamaan kasvokkain kommunikoinnin useissa tulevaisuuden etätyöryhmien neuvotteluissa.

Suh esittää itsekritiikkinsä yhteydessä neljä seikkaa, jotka ovat voineet vaikuttaa tuloksiin. Videokonferenssi oli uusi tutkimuskohde, eikä uutuuden vaikutusta kontrolloitu. Toiseksi, kokemattomien ryhmien käyttö lyhyissä tutkimuksissa voi olla toinen rajoite. Kolmanneksi mediat tuovat mukanaan nykyajan teknologian. Tulokset eivät välttämättä suoraan ole vertailtavissa aikaisempiin tutkimuksiin, koska tekniikka kehittyy jatkuvasti (Wheeler,

Valacich and Alavi (1995). Neljänneksi laboratoriokokeen rajoitukset, olosuhteiden kontrollointi, kapea tehtävään keskittyminen jne. alentavat ulkoista validiteettia.

Suh esitti, että vaikka hän ei saanut kokeessa esille sosiaalipsykologisten tekijöiden ja medioiden yhteisvaikutusta, se voisi onnistua kvalitatiivisemmalla tutkimusotteella. Toinen suunta, johon tutkimusta voi laajentaa, on medioiden piirteiden syvällisempi tarkastelu.

Mielestäni tutkija on jäsentänyt tutkimuksen rakenteen selkeästi. Rungas taulukoiden käyttö auttaa hahmottamaan kokonaisuuden, ehkä taulukkoon 3 olisi vielä voinut lisätä tehdyt hypoteesit. Hypoteesien valinta on perusteltu selkeästi ja perusteellisesti. Tutkijan esittämällä kvalitatiivisella tutkimusmenetelmällä on varmasti käyttöä tutkimuksissa. Kysymysmerkinä esitän parien valinnan kokeeseen. Mielestäni validiteettia olisi voitu lisätä valitsemalla satunnaisotoksesta parit alkuhaastattelun jälkeen esim. kokemuksen perusteella.

Keskustelussa tuli esiin videoneuvottelun rajoittuneisuus tehtävän ratkaisemisessa. Videoneuvottelulla on toistaiseksi käyttöä lähinnä erikoistapauksissa.

Pertti Järvisen arvion mukaan Suh:n tutkimuksessa on monta hyvän tutkimuksen piirrettä: taustalla on teoria, tutkijalla on siihen oma täydennysidea, koejärjestelyjen avulla manipuloidaan tarkasteltavia muuttujia, aikaisempia tutkimuksia on selvitetty huolellisesti, omia tuloksia verrataan muiden tuloksiin, omia virhelähteitä pohditaan monipuolisesti. Järvisen mukaan keskusteluosaa voi käyttää esimerkkinä.

Suh itsekin oli jo kiinnittänyt huomiota siihen, että joissakin aikaisemmissa tutkimuksissa vain toinen kommunikaation osapuoli oli mukana. Hänellä oli mukana molemmat, lähettäjä ja vastaanottaja. Järvinen esittää kysymyksen: Mitä sitten tapahtuu, kun parin tasolta siirrytään ryhmän (ryhmäohjelmien) tai organisaation tasolle? Jo Virkkunen (1951) kiinnitti huomiota tähän laajuusongelmaan, jota tässä yhteydessä voitaisiin kutsua myös analyysiyksikön (Järvinen 1996) ongelmaksi. - Boland ja Tenkasi (1995) tarjosivat putkimallin (lähettäjä-media-vastaanottaja) rinnalle vaihtoehdoksi kielipelimallia. Sen perusteella Järvinen kysyy: Millainen olisi uusi MRT, joka perustuisi oletukseen kielipelistä?

Järvinen tuo esiin väliintulevia muuttujia, jotka olisi voinut huomioida koejärjestelyissä. Älyllisen tehtävässä median ja consonant-aspektin lisäksi parin työskentelyyn voivat vaikuttaa mm. seuraavat seikat: osanottajan kompetenssi tehtävän aihepiirissä, hänen verbaalinen kykynsä ilmaista asioita loogisesti, hänen motivoituneisuutensa ja sitoutumisensa tehtävän ratkaisemiseen, hänen arvostuksensa, osapuolien asemat organisaatio- ja sosiaalisessa hierarkiassa yleensä, osapuolien (ammattialueiden) yhteisen käsitteistön laajuus, tiettyihin tiedollisiin uskomuksiin liittyvät pinttyvät, ratkaisuprosessin mahdollinen aikarajoitus ja aikakriittisyys jne.

Neuvottelutehtävä voi tuoda vielä joitakin lisäpiirteitä, esim. tehtävän luonne, onko yleensä mahdollista, että molemmat voivat voittaa eli yleisesti win-win, win-lose, lose-win ja lose-lose. Voiton tai häviön arvioitu tai suhteellinen suuruus kummankin osapuolen kohdalla, lopputuloksen seurausten arvioinnin helpous/vaikeus jne.

Järvisen mukaan laboratoriokoetta voi kritisoida esimerkiksi sen mukaan, mitä tekijöitä on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Koeasetelmassahan on vähäinen määrä riippumattomia tekijöitä, joita tutkija tarkoituksella manipuloi, ja yksi tai muutama riippuva tekijä, johon em.

riippumattomilla tekijöillä oletetaan olevan vaikutusta, sekä joukko väliintulevia muuttujia, joiden tulisi olla tutkijan kontrollissa joko niin, että ne mitataan tai ne vakioidaan. Nyt viimeainittuun ryhmään kuuluvia muuttujia ei juuri esitetty.

References:

Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372.

Daft R.L. and R.H. Lengel (1984), Information richness: A new approach to managerial behavior and organization design, *Research in Organizational Behavior* 6, 191-233.

Daft R.L. and R.H. Lengel (1985), Organizational information requirements, media richness and structural design, *Management Science* 32, No 5, 554-571.

Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, *Opinpaja Oy*, Tampere

McGrath J.E. and A.B. Hollingshead (1993), Putting the group back in group support systems: Some theoretical issues about dynamic process in groups with technological enhancements, In Jessup and Valacich (Eds.), *Group Support Systems: New Perspectives*, Macmillan, New York, 78-96.

Virkkunen, H. (1951), Teollisuuden kertakustannukset - niiden degressio sekä käsittely kustannuslaskennassa, *Liiketaloustieteellisen Tutkimuslaitoksen julkaisuja* 13, Helsinki.

Wheeler B.C., J.S. Valacich and M. Alavi (1995), The emergence of desktop videoconferencing of collaborative work, *Proc. of the 28th Annual Hawaii Int. Conf. on Systems Sciences* 4, 808-817.

Veikko Rintala

Barley S.R. (1996), Technicians in the workplace: Ethnographic evidence for bringing work into organization studies, Administrative Science Quarterly 41, No 3, 404-441.

Abstract

This paper studies the work of technicians and focus on two key questions: what do technicians do and what do they know? The study is motivated by the rapid change of work especially on areas where high technical skills are required. On the other hand, the research of organisations has neglected the area of work. A claim is made, that the images of work have not changed in the same pace as images of organising.

During this research, nine technician's occupations were studied in depth. Their roles were grouped in two major categories: buffers and brokers. Both of these roles are described in relation to their work interfaces. What dependencies exist in relation to technician's work? Are they servants or experts? My personal interest in this article is due to the detailed description of computer technicians, who supported the End Users. The tension between the technicians and users is the most interesting part of the paper.

Introduction

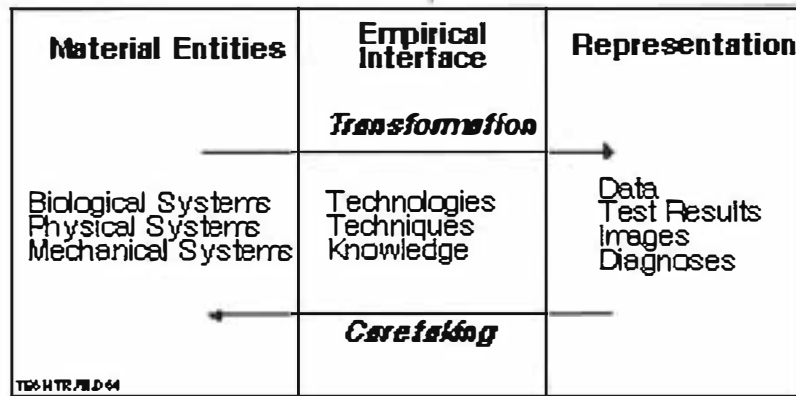
The nine groups of technicians studies were: emergency medical technicians (EMTs), science technicians, medical technicians, microcomputer support technicians, automobile technicians, programmers, customer service engineers, library technicians and radiological technologists.

Due to the separation of organisation theory from the industrial sociology in the sixties, the founders refused to study the work. This was left for the sociologists of work and professions. Those researchers use according to Barley still the terminology from the beginning of the century. Such terms and categories do not match with the tasks within high-tech service professions. Jobs are also grouped according to the principles from the second quarter of the century.

Dichotomies like industrial vs. office work, intellectual vs. hand work, worker vs. manager are outdated. Such classification does not characterise any more the contents of those jobs. Also the hypothesis that thinking and action in the work can be separated from each other should be abandoned according to Barley.

Barley wants to adopt the Weber's (1968) *ideal characters*, which are abstractions of large groups of professions and consist of the core features of those groups. The research of work is required also because the growth of service and information jobs, which affects the organisations. The term "*technician*" has a short history, because on the 50s and 60s it referred mainly to the reparation of radios and TV:s. The number of technicians have, however, grown rapidly from the 1% in the 50s and is already 3,4% of the workforce. They already outnumber farmers in the USA.

When important phenomena represent material phenomena, symbolic and material work must be linked accurately. The core of technicians' work is to create these linkages. The core of Technicians' work is described to manage the empirical interface by linking the symbolic and material phenomena on the workplace. Technicians stood with one foot in the material world and the other in a world of representations.



Technicians produce transformations and caretaking.

I want add to this diagram's left box an entity of "*information systems*" and to the right box "*solutions*". "A sense for how integral transformation and caretaking were to technicians' work can be gleaned (= to collect bit by bit: "*records from which historians glean their knowledge*" (Kemp Malone). See synonyms at REAP.¹) From a routine incident drawn from fieldnotes from the study of microcomputer support. On this occasion, the technician was summoned to investigate a personal computer whose owner reported that she could no longer access MS Mail, a program located on the network's server. The excerpt begins as the technician seats himself at the computer"..... The process is described in detail how the technician performed his analysis and finally fixed the problem. The events are interpreted in terms of *transformation* and *caretaking*.

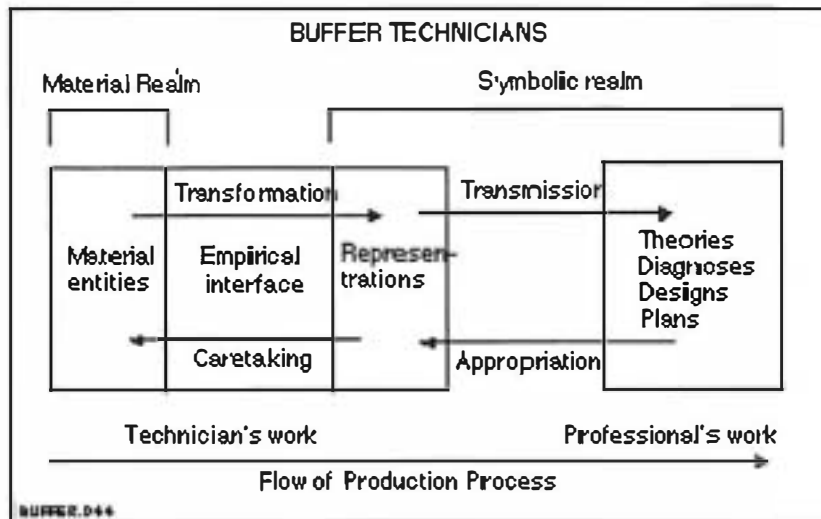
Basic roles

Transformation and caretaking at an empirical interface highlight the core of technicians' work: They are what make technicians' work technical. Technicians were positioned in organisations in two ways: these roles are called *buffers* and *brokers*.

A. *Buffers*

Their work is characterised by being serially interdependent occupational division of labor. They created representations to become input for another occupation. These technicians worked closely with professionals like scientists, engineers or physicians to provide information for the latter. Examples of buffer roles were laboratory technicians, who handled the physical samples and delivered the results for the professionals.

¹*The American Heritage® Dictionary of the English Language, Third Edition* copyright © 1992 by Houghton Mifflin Company. Electronic version licensed from InfoSoft International, Inc. All rights reserved.

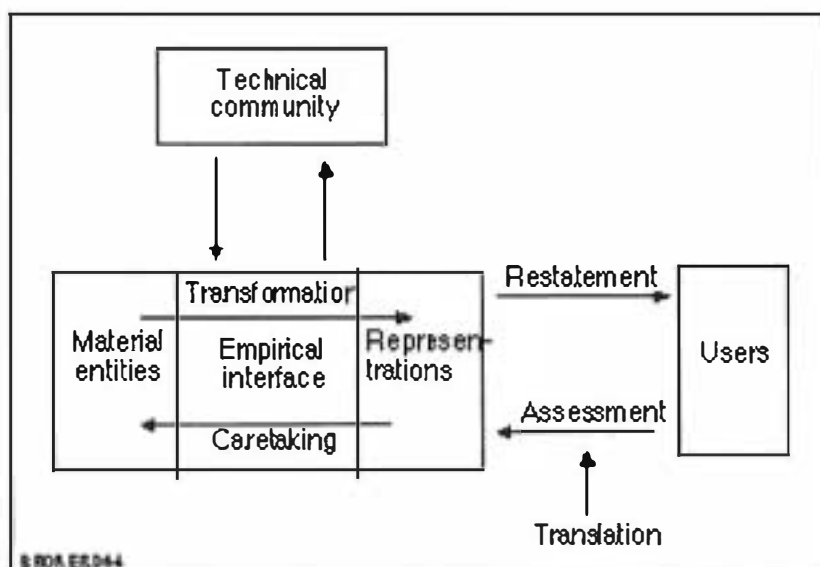


Buffer technicians in the beginning of a serially interdependent, occupational division of labor.

Buffer technicians were socially linked to the work community on the process and language levels. They carried out their own part of the process and shared the joint language with the professionals.

B. Brokers

The other type of technicians was the brokers, who did not participate in the serially linked work process.



Broker Technician is mainly responsible for creating or maintaining technical infrastructures that enabled other people to do their work.

Relationship between the broker technicians and their customers was described as *symbiotic*. The joint memberships in a social world was uncharacteristic of the work of computer

technicians, programmers, network administrators, factory technicians, and others who built, repaired and monitored complex technical systems.

The representations these technicians created were not substantively relevant to other people's work and their expertise differed radically from that of the people they served. For this reason, unless the technicians worked in an organisation specialising in repair, they often perceived themselves to be, and were seen by others as *foreigners in the work site*.

Even the roles of buffers and brokers had differences, there was one common factor. Both of them were "*cutpoints*" in a production system, much like the mechanists that Crozier (1964) observed (p.423).

An ambivalence was found in respect whether technicians were servants or specialists. This ambivalence had significance not just within the daily interaction but organisational policies as well. In some cases the ambiguity was visible in the titles of the technicians. Computer and science technicians were called "microcomputer support specialists" and "research support specialists". This ambivalence about whether technicians were servants or experts was interpreted as a signal of deeper ambiguity about the distribution of authority.

Training

Formal training was less important for the technicians than educators and hiring policies suggested. Technicians did not value much formal training. Many of them (except the medical branch) did not have any formal training at all. They valued themselves experience over formal training. They got the most important knowledge from doing, not from books or courses. The combination of practical knowledge combined with the contextual links made their competence unique. (Is this combination also a source of power? I believe it is.)

"Computer technicians always checked configuration files on malfunctioning computers because users regularly and unwittingly altered these files when installing new software"

Microcomputer support

The next description indicates again, that mastering the contextual knowledge creates power. If that power has no formal control from the organisation, the power will be exercised based on individual values and targets. The power comes partly from the knowledge. That is the case when support technician is able to analyse and fix a problem caused by the user (e.g. by installing own software to the PC). The other component of the power is the power coming from the position. Technicians have the monopoly for system modifications. If new users need to be added, new services initialised or modifications made to the existing structure, the process requires actions by the technicians. They have the power and use it independently if there is no formal management available.

"Others, however spoke more grudgingly of their dependence. Secretaries, administrators and faculty who relied on computer technicians to keep their workstations and networks running often complained that even the best technicians were slow to respond, that they did not appreciate the troubles that downtime caused, and that they made users feel stupid."

The interviews of users brought up clear expectations of what supporters should provide. The issue of whether technicians are servants or experts caused problems. (p. 430) *"During interviews, most computer users implied that computer technicians should be handy helpers who appeared on the moment's notice, resolved problems without delay and disappeared as quickly as they came."*

Most interesting observation pertains to the change, that has happened to the microcomputer support when the PC:s became connected into the network. Technically competent computer user made the following statement: (p.430) *"We make our living with computers. Without a computer I couldn't do anything. I embraced computers long ago and until we got this network my view was, "get me a computer and leave me alone." I knew how to maintain my own. I had no interest in having anyone come and mess around with my machine because I had it set up the way I wanted. When the network came in, all that changed.... It's very frustrating because if the computer's broken, I sit here because there's nothing I can do. I have no idea of what's going on. What I want out of support is simple: makes my machine work and leave me alone."*

Radiologists who had been trained on computerised imaging technologies, frequently found themselves consulting and even being taught by technicians. Even those computer users, who complained most about the technicians' lack of responsiveness knew that they had little choice but to rely on the supporter's help when their computers malfunctioned. Perhaps it was for this reason that few users voiced their complaints directly to technicians. In the case of high-status users, the technician's arrival often entailed a sort of role reversal in which the user became for the moment, subservient. An example is described, when a professor becomes the technicians student.

Technicians' work decoupled the authority and of position from the authority of expertise, a threat that was particularly strong in the case of brokers. But even buffers possessed substantial bodies of knowledge that their superiors did not have. A significant component of this knowledge was contextual and, hence, not easily formalised or rationalised. Technicians' work also required theoretical sophistication and which, in combination with manual and perceptual skills precluded easily assimilating technicians beneath the cultural templates that we use to lend status to work. Since technicians managed interfaces critical to entire organisation, other people, including those with more status and formal authority, had little choice but to depend on technicians to work more or less autonomously in reliable, responsive manner.

"Knowledge is preserved and transmitted through extended training within a community of practice rather than through rules and procedures. Coordination occurs not through a chain of command but through the collaboration of members of different groups working conjointly: a form of coordination in which practitioners retain authority over their own work."

Adapting to a more balkanised distribution of expertise may require managers to view themselves occupationally as experts who specialise in task of coordinating resources and linking experts at the right time and the right place. Although discussions of changing managerial roles often make similar claims, evidence indicates, that reengineering organisations rarely leads to a control structure consistent with a more horizontal division of labor. Hierarchical practices and ideologies have a way of reemerging even when managers try adopting more collaborative practices (Barker, 1993; Prechel, 1994).

Summary

This paper makes an interesting analysis of the technicians work on nine different occupations. Functionally technicians work was seen to contain transformation and care

taking. The roles were divided into two main categories: buffers and brokers. Buffers are serially linked to other professions on the workplace. Brokers provided the others with technology, which the users required, but did not understand themselves.

The main source of knowledge for the technicians was the practical work. Many had only limited formal training. Their competence was built on strong contextual knowledge. Also horizontal communication within the organisation and even between organisations was applied for sharing knowledge.

The work of computer support technicians was described using several examples. I found interesting examples of the power invested in such strong contextual knowledge. Actually, the issue is not just of knowledge. It is very much an issue of technical authority. Who manages the system structure, has also the power to make the technical judgements. This power may be used on subjective arguments.

Pertti Järvinen summarises the Barley's paper in the following way: "In my opinion Barley with his team has paved the road in developing the terminology for technical jobs. They have induced the content of technician's work from the actions of several technicians. Observing the technicians work extensively made it possible for the researchers to describe the technicians work with such accuracy, that after reviewing the descriptions, the technicians had nothing to add or change in them.

There are also good reasons for dividing the technicians' job into buffers and brokers. Barley's analysis of what the technicians know and are able to indicate, that in technicians work domain the context knowledge has great significance. Therefore, technicians must be included in the job classifications and when the organisations are developed. Barley's results could be used for further research e.g., in following directions:

- are there also other groups visible than buffers and brokers
- is it possible to combine the work of buffer technician with the professional by developing the technology
- what other consequences do the Barley's results have?"

References

- Barker J.**, (1993). "Tightening the iron cage: Concertive control in self managing teams", *Administrative Science Quarterly*, 38, pp.408-437.
- Braverman H.**, (1973), *Labor and monopoly capital*, Monthly Labor Review Press, Ne York.
- Conner K.R. and Prahalad C.K.**, (1996), "A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism", *Organization Science* 7, No 5, 477-501.
- Crozier M.**, (1964). "The Bureaucratic Phenomenon", Chicago: University of Chicago Press.
- Järvinen P.**, (1991), *Oman työn analyysi ja kehittäminen*, Suomen Atk-kustannus, Espoo.
- Kumar K. and van Dissel H.G.**, (1996), Sustainable collaboration: Managing conflict and cooperation in interorganizational systems, *MIS Quarterly* 20, No 3, 279-300.
- Prechel H.**, (1994). "Economic crisis and the centralization of control over the managerial process: Corporate restructuring and neo-Fordist decision-making", *American Sociological Review*, 59, pp.723-745.
- Thompson J.**, (1967), *Organizations in action*, McGraw-Hill, New York.
- Weber M.**, (1968), *Economy and society*, University of California Press, Berkeley CA.

Dekleva S. and D. Drehmer (1997), Measuring software engineering evolution: A Rasch calibration, Information Systems Research 8, No 1, 95-104.

Lähtökohtana viisiportainen CMM-kypsyysmalli (Capability Maturity Model for Software) ja sen eri tasoja luotaamaan erikoistunut kysymyssarja, kirjoittajat tuottavat empiirisen aineiston avulla kysymyksille tarkennetun 7-portaisen luokituksen. Uuden asteikon sovitukseen on käytetty Rasch'n psykometristä mallia.

Tarkastelun lähtökohtana on CMM, jonka SEI (Software Engineering Institute of Carnegie Mellon University) kehitti ohjelmistotuotannon kyvykkyyden arviointiin. Sen kehitys sai alkunsa ilmavoimien toimeksiannosta ja sitä on edelleenkehitelty paremmin teollisuuden tarpeisiin sopivaksi. CMM-mallin yhtenä perusideana on se, että portaikon edellinen askel antaa aina perustan seuraavan tason saavuttamiseen. Seuraavassa on CMM -mallin tasot ja niihin liittyvät kuvaukset:

- | | |
|---|---|
| 1. Alkutaso
(Initial) | Organisaatiolta puuttuvat terveet liikkeenjohdolliset käytännöt. Aikataulut, budjetoinnit, toiminnallisuus ja systeemin laatu ovat arvaamattomia. Projektin onnistuminen perustuu enemmän yksilötason suoritukseen kuin organisaation kyvykkyyteen. |
| 2. Toistuvan toiminnan taso
(Repeatable) | Projektien standardointi on toteutettu ja johtamistekniikat on otettu käyttöön. Projektien suunnittelu ja johto perustuu aikaisempiin kokemuksiin, joka antaa organisaatiolle mahdollisuuden toistaa aikaisemmissa menestyneissä projekteissa käytössä olleita toimintoja. Tämä taso tarjoaa stabiilin ja kontrolloidun ympäristön realististen projektien suunnitteluun. Projektien johtajat seuraavat kustannuksia, aikatauluja ja toiminnallisuutta. |
| 3. Määritellyn toiminnan taso
(Defined) | Tälle tasolle ovat päässeet organisaatiot, jolla on standardoidut ja dokumentoidut prosessit sekä ohjelmistotekniikassa että johtamisessa. Arviointiin sekä ohjelmistotekniikan ja johtamisprosessien parantamiseen on organisoitu pysyvä ryhmä. Sekä projekti että prosessi ovat stabiileja, kustannukset, aikataulut, toiminnallisuus ja laatu ovat tarkkailun alla. |
| 4. Johdetun toiminnan taso
(Managed) | Neljännenn tason organisaatiot keräävät kvantitatiivisia tuottavuus- ja laatumittauksia organisaation laajuiseen tietokantaan. Hyvin määritellyt ja yhdenmukaiset mittaukset mahdollistavat prosessien ja tuotteiden arvioinnin tavoitteena kaventaa variaatiota, ja hallita uutta aluetta oppimiskäyrän mukaisesti. Kyky toimia mittauskelpoisissa rajoissa sallii organisaatioiden ennustaa prosessin ja tuotteen laatu kvantitatiivisin määrityksin. |
| 5. Optimoidun toiminnan taso
(Optimized) | Viidennenn tason organisaatiot keskittyvät prosessien parantamiseen. Tilastollisia todisteita käytetään edistämään olemassaolevaa prosessia ja identifioimaan parhaat uudet metodit ja teknologiat. Päämääränä on virheiden ennaltaehkäisy. Virheitä tutkitaan ja prosessia vahvistetaan välttämään tunnettujen virheiden toistuminen. Niistä myös tiedotetaan koko organisaatiolle. |

Mittauksen suoritus

Mittaukseen osallistui kaksi vapaaehtoista alan kokeneista ammattilaisista koostuvaa ryhmää, jotka oli saatu Software Management Associationin vuotuisista konferensseista. Ensimmäisessä oli 44 ja toisessa ryhmässä 39 jäsentä. Kaikilla oli pitkä alan kokemus (keskimäärin 15 vuotta), josta ohjelmiston ylläpidon ja sen johtamisen tehtävissä keskimäärin 11 vuotta. Kysymysten asettelussa ja tiedonkeruussa oli hieman eroja, mutta lopullisessa analyysissä ryhmien väliset erot todettiin niin pieniksi, että tilastitiikan kasvattamiseksi niitä käsiteltiin yhtenä ryhmänä.

Kyselykaavake koostui 38 kysymyksestä (Humphrey, Sweet 1987), joista No 1-12 mittasivat tasoa 2, No 13-26 tasoa 3 ja No 27-38 tasoa 4 (kysymysten käännökset raportin lopussa). Viimeistä tasoa 5 ei käytetty, koska yhdenkään organisaation ei oletettu yltävän niin korkealle.

Vastaaja merkitsi yksittäisen kysymyksen kohdalle ykkösen tai nollan sen mukaan, täyttikö hänen edustamansa organisaatio kysymyksessä kuvatun ehdon vai ei.

Tulokset

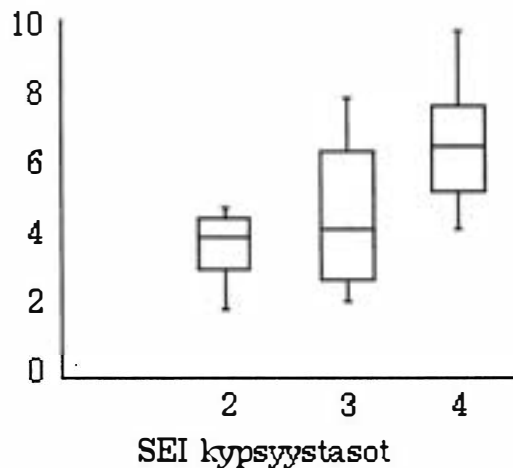


Figure 2. Distributions of key practices by SEI levels

Saaduista havainnoista laskettiin Bigsteps-ohjelmistolla Rasch-estimaatit kullekin kysymykselle sekä tasojen keskiarvot ja sisäkvartiilit. Kuvassa 2 on havainnollistettu tasot 2-4 eritellen saatujen Rasch-estimaattien sijoittumista ja hajontaa. Kuvion mukaan kysymykset eivät erottele hyvin tasoja 2 ja 3, koska niiden Rasch-estimaattien keskiarvot ovat jokseenkin samat.

Artikkelissa on taulukkona annettu mittauksen perusteella saatu uusi yksittäisten kysymysten Rasch-estimaatti eli mallin antama uusi paikka kypsyysasteikolla. Lopullisessa analyysissä viisi kysymystä hylättiin huonon sopivuuden vuoksi. Lisäksi kahden henkilön vastaukset poistettiin aineistosta, koska heidän vastaavuutensa erosi muista merkittävästi.

Mallin antamat estimaatit vaihtelivat kysymyksestä riippuen välillä 1.93 - 9.18. Tätä vaihteluväliä osittamalla ja erityisesti kysymysten sisältö tarkastelua hyväksikäyttäen kirjoittajat ovat tunnistanee portaikosta 7 eri kypsyystasannetta:

Taso	Arvoalue	Kuvaus
A	0,0-3,4	Arviot ja muutoksen valvonta
B	3,4-4,3	Standardiprosessi ja projektihallinto
C	4,3-5,0	Arvioinnin hallinta ja kokoonpanon valvonta
D	5,0-5,5	Ohjelmistoprosessien parantaminen
E	5,5-6,2	Arvioinnin hallinta ja testien kattavuus
F	6,4-6,8	Mittausten analyysi
G	>6,9	Edistyneet käytännöt

Tutkimuksessa mukanaolleiden vastaajien edustamien organisaatioiden ohjelmistoalan tehtäväkentän hajonta todettiin kattavaksi. Kirjoittajat katsovat, että tutkimuksen perusteella vastaamatta on kuitenkin jäänyt, miten tämä menetelmä sopii ympäristöihin, jotka tekevät hyvin pieniä projekteja. Lisäksi epävarmuutta liittyy myös esim. nopeita prototyyppejä, objekti-orientoitunutta lähestymistapaa ja aikaisemmin kirjoitettua ohjelmistoa käyttäviin organisaatioihin.

Appendix

Seuraavassa on Pertti Järvisen kääntämät osioiden tekstit kalibroinnin jälkeen vaativuusjärjestyksessä

- 38 G Onko suunnitteluvirheet tuotu esiin ja onko niitä verrattu valmiin ohjelman virheisiin?
- 27 G Onko kaikkien projektien mittaustietoja koskeva tietokanta perustettu?
- 32 G Onko koodaus- ja testivirheet tuotu esiin ja onko niitä verrattu valmiin ohjelman virheisiin?
- 15 G Ovatko suunnittelu- ja koodausvirheitä arvoivat päälliköt tarvinneet formaalia koulutusta?
- 25 G Onko jotakin mekanismia käytetty osoittamaan oikeaksi, että ohjelmiston laadunvarmistuksen tutkimat näytteet todella edustavat suoritettua työtä?
- 14 G Ovatko ohjelmiston laatijat tarvinneet formaalia ohjelmistotuotannon koulutusta?
- 37 F Onko koodauksen arvioinnin ja testien virhetietoja analysoitu määrittämään tuotteeseen vielä jäävien virheiden jakautumaaja piirteitä?
- 7 F Pidetäänkö ohjelmiston koon profiileja jokaiselle ohjelmistokomponentille koko ajan?
- 26 F Onko olemassa mekanismia, jolla varmistutaan kahden eri ilmaisumuodon samuustestin asianmukaisuudesta?
- 30 F Onko arvioinnin tehokkuutta analysoitu projekteittain?
- 29 E Onko testin kattavuutta mitattu ja merkitty muistiin toiminnallisuustestin joka vaiheessa?

- 36 E Onko suunnittelun ja koodauksen arvioinnin kattavuutta mitattu ja merkitty muistiin?
- 21 D Onko käytetty mekanismia, jolla varmistutaan siitä, että toimitaan ohjelmisto-tuotannon standardien mukaan?
- 33 D Ovatko virheanalyysit johtaneet määrittämään niiden prosessiin liittyvät syyt?
- 35 D Onko jotakin mekanismia säännöllisesti käytetty arvioimaan, onko ohjelmisto-tuotannon prosessissa havaittavissa parannuksia?
- 4 D Onko formaalia menettelyä käytetty ohjelman koon arvioinnissa?
- 34 C Onko koodauksen arvioinnin standardeja sovellettu?
- 2 C Onko olemassa ohjelmiston rakenteen arviointitoimintoa kullekin projektille, joka sisältää ohjelmiston rakentamista?
- 19 C Seurataanko suunnittelun arvioinnin tuloksena määrättyjä toimenpiteitä projektin loppuun asti?
- 20 C Seurataanko koodauksen arvioinnin tuloksena määrättyjä toimenpiteitä projektin loppuun asti?
- 31 C Analysoidaanko suunnittelun arvioinnin yhteydessä kerättyä aineistoa?
- 6 C Sovelletaanko formaaleja menettelytapoja ohjelmiston rakentamiskustannusten arvioinnissa?
- 28 C Käytetäänkö jotakin mekanismia uusien teknologioiden käyttöönoton johtamisessa ja tukemisessa?
- 5 B Käytetäänkö formaalia menettelyä ohjelmiston rakentamishankkeen aikataulun laatimisessa?
- 17 B Käyttääkö ohjelmistotalo standardoitua ja dokumentoitua ohjelmiston rakentamismallia jokaisessa projektissa?
- 3 B Käytetäänkö formaalia menettelyä kunkin ohjelmistohankkeen arvioinnissa ennen sopimuksen solmimista?
- 10 B Allekirjoittaako ohjelmistotuotannon linjan johtaja aikataulut ja kustannusarviot?
- 16 A Käyttääkö ohjelmistotalo standardoitua ohjelmiston rakentamisprosessia?
- 23 A Käytetäänkö jotakin mekanismia kontrolloimaan muutoksia ohjelmiston suunnittelussa?
- 24 A Suoritetaanko ohjelmiston koodin arviointia?
- 11 A Käytetäänkö jotakin mekanismia kontrolloimaan muutoksia ohjelmiston vaatimuksissa?
- 22 A Suoritetaanko talon sisällä ohjelmiston suunnittelun arviointia?
- 12 A Käytetäänkö jotakin mekanismia kontrolloimaan muutoksia koodissa? (Kuka voi tehdä muutoksia ja missä tilanteessa?)

----- seuraavat kysymykset pudotettiin pois Raschin mallia käytettäessä ---

- 9 Onko ylimmällä johdolla jotakin mekanismia säännöllisesti arvioida kunkin ohjelmiston rakentamisprojektin tilaa?
- 13 Onko yrityksessä ohjelmistotuotantoprosessin ryhmätoiminto?
- XX Kerätäänkö suunnitteluvirheistä tilastoa?
- XX Kerätäänkö koodaus- ja testausvirheistä tilastoa?
- XX Onko ohjelmiston laadunvarmistuksella oma projektihallinnosta erillinen raportointikanavansa?

Keskustelua

Artikkeli herätti keskustelun, jossa erityisen mielenkiinnon kohteena olivat monet kypsyystason käytännön määrittämiseen liittyvät asiat (kuka mittaa, kauanko mittaus kestää, paljonko se maksaa, kuinka luotettavia tulokset ovat, kuinka paljon sovellettu käytännössä) sekä CMM:n kanssa kilpailevat vaihtoehtoiset luokitustavat.

Jorma Holopainen toi keskusteluun uudemman Euroopassa kehitetyn Spice-mallin, jossa ohjelmistotyön eri prosessit voivat olla eri tasoilla eikä prosessien kypsyystaso määrittele organisaation kypsyystasoa. Samassa yhteydessä keskusteltiin myös ISO 9000-sertifikaatista. Pertti Järvinen toteaa, että Raschin mallin kuvaus saa lukijan uskomaan, että kyseessä on mittari, jonka arvoja voidaan laskea varsin vähin alkuolettamuksin. Kirjoittajat ovat perustaneet omat vaiheensa A ... G pieneen määrään alan asiantuntijoiden arvioita omista ohjelmistoyrityksistään. Vaikka logaritmisella asteikolla pienetkin välimatkat merkitsevät suuria eroja, voisi ennustaa, että hiukan pienemmällä määrällä vaiheita voitaisiin päästä vielä selkeämpään tulokseen.

Sekä Pertti Järvinen että Tuukka Lindberg ovat ottaneet esille Rasch-estimaattien paljastaman kysymysten ja niiden tasojen uudelleenarviontitarpeen. Samoista lähtötiedoista eri tavalla laskemalla saadaan eri tuloksia. Pertti Järvinen kysyy, mitä oleellista eroa on kysymyksillä 16 ja 17? Ehkä kypsyysmallien tekijöiden kannattaisi soveltaa myös ns. Asteikkotekniikoita (Metodimoniste kohta 7.2) CMM-mallin kysymyssarjoihin.

Pertti Järvinen tarkastelee laajemmin ja yleisemmin vielä kahta resurssien jakoon ja kustannusten arviointiin liittyvää kysymystä:

Yleisemmin voisi asettaa kysymyksen: Millainen resurssien jako suorittavien ja ohjaustehtävien kesken tuottaa optimituloksen? Kysymyksen taustalla on ajatus, etteivät tietyt ohjaustehtävät tuota yhtään riviä oikeaa lopullista koodia. Joidenkin suunnittelutehtävien kohdalla on vaikeaa erottaa, onko se suorittava vai ohjaustehtävä. Koulutuksen osalta on vaikea arvioida, milloin se alkaa tuottaa tuloksia eli monenko projektin osalle sen kustannukset olisi kohdistettava. Rakentamismallin osalta voi pohtia, onko sama malli hyvä ja järkevä jokaiseen projektiin. Vielä voi kysyä, onko parempi noudattaa ohjelmistotalon mallia vai asiakkaan mallia?

Tietojenkäsittelyn kustannusten arvioinnista on löydettävissä kaikki perinteiset laskentatoimen ongelmat (Virkkunen 1951): laajuusongelma (mitkä hyödyt ja kustannukset otetaan mukaan), mittaamisongelma (miten hyödyt ja kustannukset mitataan), arvostusongelma (miten hyötyjä ja kustannuksia arvostetaan) ja jakamisongelma (miten hyödyt ja kustannukset jaetaan tuotteille ja palveluille). Viimemainittu sisältää vielä kaksi ongelmaa: kohdistusongelman (esim. miten yleiskustannukset kohdistetaan tuotteille ja palveluille) ja jaksotusongelman (esim. miten kertakustannus jaksotetaan tuleville laskutus-kausille).

Tuukka Lindberg huomauttaa, ettei kysymyksille saatu selkeää järjestys takaa välttämättä sitä, että alemman kehitystason prosessit tukisivat ylemmän kehitystason prosesseja. Käytännössä esimerkiksi katselmoinnin kattavuutta (kehitystaso E) saatetaan tutkia ja ottaa käyttöön organisaatiossa ennen katselmoinnin tehokkuutta (kehitystaso F) esimerkiksi taloudellisista tai henkilökohtaisista syistä.

Hannu Lahtinen

Herbslev J., D. Zubrow, D. Goldenson and M. Paulk (1996), Software quality and the Capability Maturity Model, Comm. ACM 40, No, 30-40

Herbslev et al. esittelevät ohjelmistotyön arviointiin käytettävää kypsyysmallia (CMM tai SW-CMM, The Capability Maturity Model for Software) ja sen käytöstä tehtyjä kolmea omaansa ja myös muiden tekemiä tutkimuksia, jotka ovat tuoneet esiin useita positiivisia indikaattoreita. Mallia on myös kritisoitu, mutta ainakaan kirjoittajien omat tutkimukset eivät tue kritiikkiä.

CMM on Carnegie-Mellon yliopistossa kehitelty arviointimalli, jossa viisi kypsyystasoa:

CMM level	Major characteristics
1) Initial	The software process is characterized as ad hoc, occasionally even chaotic. Few processes are defined, and success depends on individual effort heroics.
2) Repeatable	Basic project management processes are established to track cost, schedule, and functionality.
3) Defined	The software process for both management and engineering activities is documented, standardized, and integrated into a standard software process for the organization. Projects use an approved, tailored version of organization's standard software process(es) for developing and maintaining software.
4) Managed	Detailed measures of the software process and products are quantitatively understood and controlled.
5) Optimizing	Continuous process improvement is facilitated by quantitative feedback from the process and from piloting innovative ideas and technologies.

Ensimmäistä tasoa lukuunottamatta muut tasot jakaantuvat useiksi avainprosessialueiksi:

CMM level	Focus	Key process areas
1) Initial	Competent people and heroics	
2) Repeatable	Project management processes	Requirements management Software process planning Software process tracking and oversight Software subcontract management Software quality assurance Software configuration management
3) Defined	Engineering processes and organizational support	Organization process focus Organization process definition Training program Integrated software management Software product engineering Intergroup coordination Peer reviews
4) Managed	Product and process quality	Quantitative process management Software quality management
5) Optimizing	Continuous process improvement	Defect prevention Technology change management Process change management

He asettavat kolme kysymystä, joihin he etsivät vastauksia tutkimuksillaan:

- 1) Prosessin kypsyys. Kuinka kauan sen soveltaminen vie aikaa, paljonko se maksaa ja paljonko siitä on hyötyä liiketoiminnalle?
- 2) Mitkä tekijät vaikuttavat kypsyysmalliin perustuvan ohjelmistoprosessin parantamisen (SPI, Software Process Improvement) onnistumiseen tai epäonnistumiseen?
- 3) Onko kypsyysmalli sopiva viitekehys ohjaamaan parantamistyötä kaikenlaisissa ohjelmisto-organisaatioissa?

Kirjoittajat tekivät useita tapaustutkimuksia (multiple-case study) 13 organisaatiossa. Tietojenkeruun erilaisuudesta seurasi, että tutkijat eivät olleet varmoja, johtuivatko tulokset CMM-perustaisesta parantamistyöstä (SPI) vai muista tekijöistä. Sen vuoksi tulokset esitettiin kunkin organisaation sisällä tapahtuneina muutoksina.

Toinen tehty tutkimus oli katsaustutkimus (Survey). Tällä poikkeileikkaustietoa keräävällä tutkimuksella täydennettiin tapaustutkimuksia. Tutkimuksella haettiin sitä tietoa, mikä oli tyypillistä onnistuneelle ja epäonnistuneelle CMM:n soveltamiselle. Kirjoittajilla oli käytettävissä tietokanta yli 450 arvioinnista, joista valittiin 1-3 vuotta aikaisemmin tehdyt. Kyselyt lähetettiin 167 henkilölle, jotka edustivat 61 arviointia. Vastausprosentti oli 83. Vastajat olivat vanhempia teknisiä henkilöitä (47), projektipäälliköitä (47) ja SEPG:n (Software Engineering Group) jäseniä (44). Ryhmien vastausten välillä ei ollut systeemaattisia eroja.

Kolmannessa tutkimustyyppissä tarkasteltiin organisaatioita, jotka olivat jo tehneet useita uusinta-arviointeja. SEI kehitti arviointi menetelmän SPA (Software Process Assessment), jolla kerätään tietoja organisaation kypsyystasosta, identifioitujen prosessin heikkouksista ja vahvuuksista, arvioinnin laajuudesta ja arvioinnin ajankohdasta. Tutkimuksessa käytettiin SPA:n informaatiota seuraaviin kysymyksiin: Kuinka kauan organisaatiolta vie aikaa siirtyä kypsyystasolta seuraavalle (ylemmälle)? Mitkä ovat ne prosessin tekijät, jotka erottavat tasolta 1 tasolle 2 siirtyneet organisaatiot niistä, jotka jäivät tasolle 1? SPA-tietokannasta otettiin 48 organisaatiota, joilla olivat jo tehneet yhteensä 104 arviointia.

Tasolta 1 tasolle 2 siirtyminen vei aikaa 1,5 - 2,5 vuotta ja mediaani oli 26,5 kuukautta. Tasolta 2 Tasolle 3 meni yleensä nopeammin, sillä puolet selvisi 17-31 kuukaudessa ja mediaani oli 24 kuukautta.

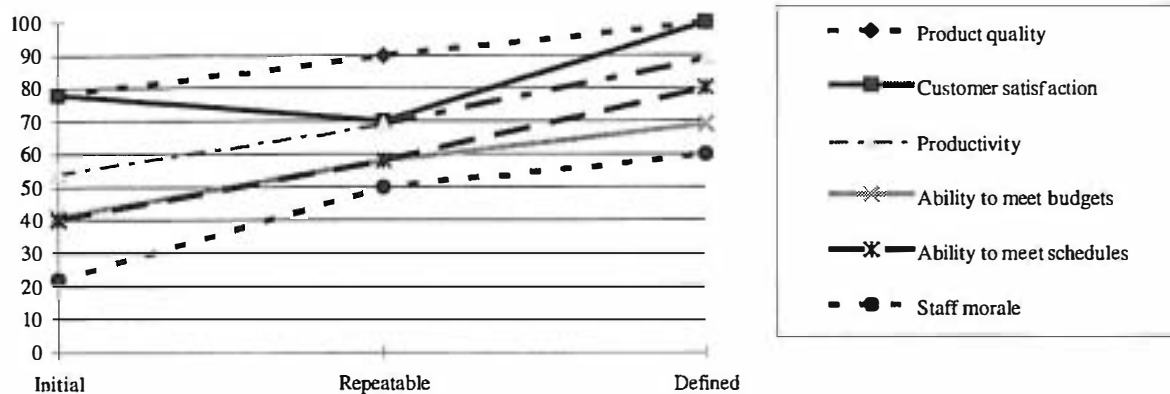
Ainoat havainnot ohjelmistoprosessien parantamiskustannuksista kertyi tapaustutkimuksista. Vuosittaiset kustannukset ohjelmistotyöntekijää kohti vaihtelivat \$490...\$2004 ja mediaani oli \$1375. Kustannusten sisältö vaihteli organisaatioittain, mutta yleensä siihen kuuluivat arviointikulut, CMM-koulutus ja SEPG-henkilöstö. Katsaustutkimuksessa 77 %:n mukaan SPI kesti arvioitua kauemmin ja 68%:n mukaan kustannukset olivat odotettua suuremmat.

Seuraavassa tutkijoiden tapaustutkimuksesta raportoimat suorituskykytulokset, jotka olivat samansuuntaisia aikaisempien tapaustutkimusten kanssa:

Category	Range	Median	Data points
Productivity gain/year	9%-67%	35%	4
Time to market (reduction/year)	15%-23%	-	2
Post-release defects (reduction/year)	10%-94%	39%	5
Business value ratio (=benefits divided by cost)	4.0-8.8:1	5.0:1	5

Katsaustutkimuksessa vastaajia pyydettiin arvioimaan organisaatioidensa suorituskykyä kuten aikataulujen pitoa, budjetissa pysymistä, tuotteen laatua jne. Skaalaus oli neliportainen erinomaisesta heikkoon. Kaikki muut paitsi asiakastyytyväisyys paranivat kypsyystason noustessa. Asiakastyytyväisyys putosi tasolta 1 tasolle 2 siirryttäessä muuttuen taas erinomaiseksi tasolla 3. (Ei ole varmaa onko kyseessä kohina vai todellinen ero). On mahdollista, että jotkut asiakkaat eivät pidä tiukemmasta "kurista" asiakkaiden kanssa kommunikoitaessa.

Ohessa janakaavio, joka kertoo kuinka suuri osa vastaajista antoi hyvän tai erinomaisen arvioinnin.



Krishan (1996) tutki CCM prosessin kypsyttä ohjelmiston laatua ja kustannuksia ja sai selville Fortuna 100-yrityksistä, että prosessin kypsyys paransi merkittävästi laatua mutta ei löytänyt näyttöjä suorista kustannusvaikutuksista.

CMM-menettelyä vastaan on esitetty runsaasti kritiikkiä mm. että se on tuottamaton, se jättää huomioonottamatta tärkeitä CMM:n ulkopuolisia tekijöitä, toiminnasta tulee jäykkää ja byrokraattista. Tutkimuksen tulokset eivät tue tätä kritiikkiä.

Question	Disagree or strongly disagree
SPI was counterproductive	96%
Neglect non-CMM issues	90%
Became more rigid and bureaucratic	84%

Tutkimuksella kumottiin myös väite, että CMM-perustainen prosessien parantaminen johtaa riskien välttämiseen. Tulokset osoittivat, että tilanne on päinvastoin.

Tutkittaessa syitä tasolle 1 jäämiseen osoittautui, että nämä organisaatiot jäivät jälkeen kaikilla KPA:illa (Key Process Area): kokoonpanonhallinta, laadunvarmistus, alihankkija-hallinta, projektin seuranta ja valvonta, projektin suunnittelu ja vaatimustenhallinta. Suurin ero oli projektin suunnittelussa ja seurannassa.

SPI-prosessi on tutkimuksen mukaan organisaatioille työlästä. Ongelmia oli ollut mm. siinä, ettei tiedetty miten ryhtyä tai tehdä parantamistyötä. Tulokset osoittavat, ettei menestys ole taattua ja että on tärkeää huomata tekijät, jotka eroittavat menestymiset epäonnistumisista.

Onnistuneita toteutuksia kuvaavat mm. seuraavat ominaisuudet:

- ylin johto vetää hanketta aktiivisesti
- SPI:n tavoitteet on asetettu selkeästi ja helposti ymmärrettäviksi
- henkilöstön aikaa ja resursseja on varattu SPI-työlle
- vastuut on asetettu selkeästi ja niistä maksetaan korvaus
- kehittämisryhmiin on nimitetty arvostettuja henkilöitä
- tekninen henkilöstö on sitoutunut parantamiseen.

Epäonnistuneille tapauksille ovat tyypillisiä seuraavat piirteet:

- keskittyminen organisaation ylimmän tason politiikkoihin
- alimman tason sulkeminen pois
- kyyninen suhtautuminen, joka perustui aikaisempiin SPI:n epäonnistumisiin
- uskottiin, että SPI hoituu normaalin työn lomassa
- tarvittiin enemmän ohjausta siinä, miten parantaa kuin mitä parantaa.

Tutkittaessa onko CMM sopiva parantamisen viitekehys kaiken tyyppisille organisaatioille, tulokset osoittivat, että eri sektoreilla toimivilla organisaatioilla ei ollut systemaattisia menestymisen eroja. Tutkimuksessa 25%:ssa organisaatioita oli alle 54 ohjelmoijaa ja 25% yli 300 eli systemaattisia eroja ei ollut suhteessa organisaation kokoon. Pienillä organisaatioilla oli vähemmän menestymisen esteitä. Tutkijat kuitenkin esittävät, että pienet ja kaupalliset organisaatiot voivat kokea CMM:n epärelevantiksi tai vaikeaksi toteuttaa.

Oma arvio. Tutkijat olisivat voineet tarkastella arviointimenetelmien maailmaan hieman laajemmaltikin kuin vain verrata alussa ISO 9000 ja CMM:ia. Missä on SPICE tai Bootstrap?

Pertti Järvinen: Kirjoittajat ovat pyrkineet tuomaan evidenssiä CMM:ää koskevien väitteiden testaamista varten. Kolmella erilaisella omalla tutkimuksella on monipuolisesti valotettu CMM:n vaikutuksia.

Dekleva ja Drehmer (1997) osoittivat, ettei CMM:n tasomäärittäminen välttämättä ole niin pysyvä kuin yritetään vakuuttaa. CMM painottaa prosessi-innovaatioita, kun taas Flood (1996) tarjosi muitakin (structure, meaning ja power play) mahdollisuuksia.

Kirjoittajat eivät ole pohtineet tietojensa validiteettia eikä reliabiliteettia. Kun tietyn mallin kehittäjät itse tutkivat malliaan, saattaa olla kiusaus painottaa oman mallin etuja enemmän kuin haittoja. Lisäksi mallista on tullut tietynlainen sertifikaatti yrityksille, jotka haluavat tarjota USAn ilmavoimille ohjelmistotuotteitaan tai palveluitaan. Tämä rooli saattaa myös aiheuttaa vääristymiä tuloksiin. Kolmas mahdollinen virhelähde on eri tutkimusmetodein saadut tulokset, joiden epistemologinen perusta saattaa olla erilainen.

References:

Dekleva S. and D. Drehmer (1997), Measuring software engineering evolution: A Rasch calibration, Information Systems Research 8, No 1, 95-104.

Flood R.L.(1996), Holism and social action 'problem solving'- The Centre for Systems Studies, University of Hull, Manuscript, 30s.

Krishnam, M.S.(1996), Cost and quality consideration in software product management, Dissertation, Graduate School on Industrial Administration, Carnegie-Mellon University.

Jorma Holopainen

Byrd T. and T. Marshall (1997), Relating information technology investment to organizational performance: A causal model analysis, Omega 25, No 1, 43-56.

Yritykset käyttävät suuria summia rahaa tietotekniikkainvestointeihin parantaakseen kilpailukykyään. Käytetyllä rahamäärällä ei ole kuitenkaan aina sellaista vaikutusta kuin mitä olisi haluttu. Tämän vuoksi asiaa on tutkittu melko paljon mutta useista tutkimuksista huolimatta tietotekniikkainvestointien vaikutuksesta organisaation tehokkuuteen ei ole päästy yksimielisyyteen. Byrdin ja Marshallin tarkoituksena on tutkia investointien ja organisaation tehokkuuden välistä suhdetta, jotta yritysjohtajat voisivat paremmin arvioida tietotekniikka kuluja.

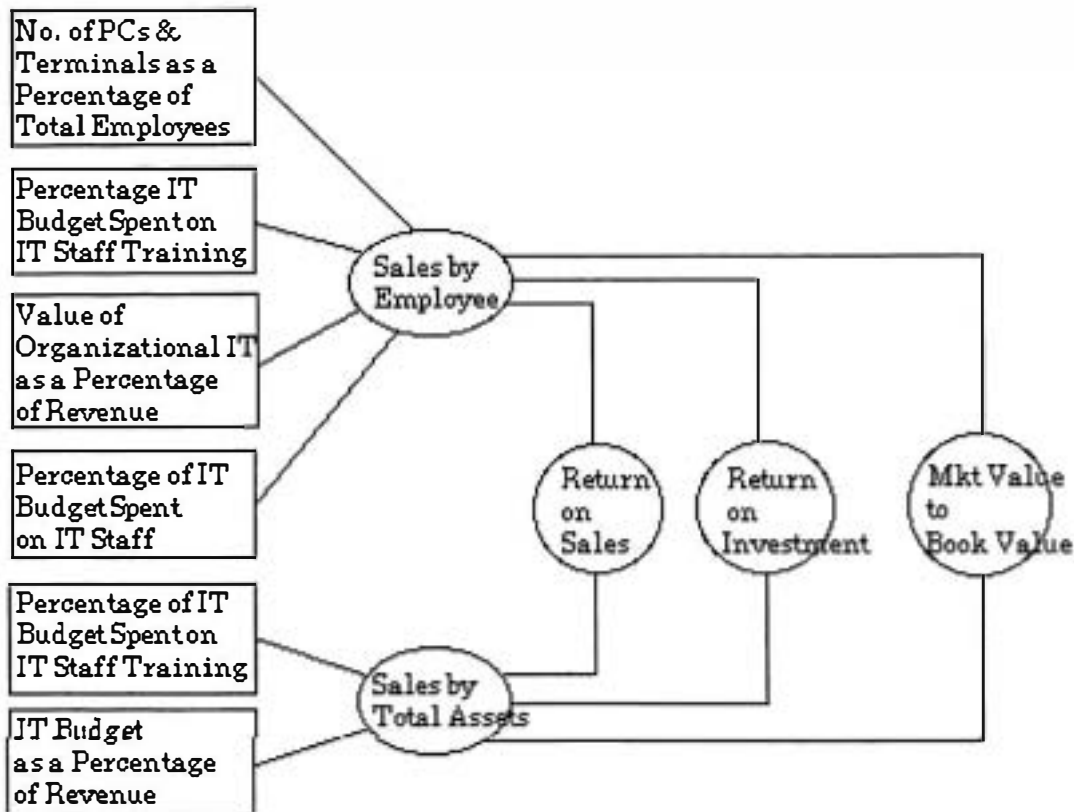
Artikkeli on hyvin ja selkeästi kirjoitettu sekä johdonmukaisesti jäsennelty. Artikkelin on jaettu seitsemään lukuun.

Johdannossa selvitetään tutkimuksen viitekehystä; tehtyjä tietotekniikkainvestointeja ja niiden vaikutuksia organisaatioon.

Kirjallisuuskartoituksessa on tarkasteltu aikaisempia tutkimuksia ja niiden tutkimustuloksia. Kirjoittajat ovat myös lyhyesti pohtineet kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimusotteen eroja. Yhteenvetona kirjallisuuskartoituksen tutkimustuloksista voidaan sanoa

- IT-investoinnit alensivat toimintakustannuksia
- tietokoneiden pienempi pääoma-arvo lisäsi osakkeen omistajien voittoa.
- joissakin tutkimuksissa löytyi ns. väliin tulevia muuttujia, jotka osittain selittivät suoritusarvojen riippuvuutta IT-investoinneista. Sellaisia olivat esimerkiksi yrityksen tyyppi, lyhyen tai pitkän aikavälin keinot, joustavuusstrategiat, laatu ja kustannusjohtajuus sekä valmistusstrategiat.

Kolmannessa luvussa kirjoittajat selvittävät käyttämäänsä *teoreettista mallia*. He ovat ottaneet tutkimuksensa pohjaksi Mahmood ja Mannin (M&M) mallin (1993), jossa selitetään informaation teknologiaan käytetyillä panoksilla organisaation suoriutumista. Malli perustuu ComputerWorld-lehden jokavuotiseen listaan, jossa on selvitetty Fortune 500 suurimman teollisuus- ja palveluyrityksen tekemiä tietotekniikka investointeja. Kyseisestä listasta on lueteltu 100 tehokkainta IT:n käyttäjää. Näiden "Premier 100"-listan aineistosta Mahmood ja Mann olivat luoneet kuvassa 1 olevan mallin.



Kuva 1. Mahmood ja Mann-malli 1993.

Mahmood ja Mann olivat käyttäneet kanonisen korrelaation ja polkuanalyysin yhdistelmää selittämään kahta selitettävien muuttujien joukkoa kahdella selittävien muuttujien joukolla.

Kirjoittajat pyrkivät kehittämään ja testaamaan empiirisesti M&M-mallia. Aineistona heillä on tietoja 350:stä yrityksestä kolmen vuodelta ajalta. Aineisto oli pyritty saamaan hyvin samanlaiseksi kuin M&M-mallissa. Aineiston käsittelyyn he käyttivät ns. structural equation analysis menetelmää, jolla saa selville riippuvuuden merkitsevyyden, suunnan ja suuruuden. Malliin oli myös lisätty relaatio muuttujien Percentage of IT budget spent on IT staff ja Sales by employee välille. Heidän tutkimusongelmansa oli: Kuinka ja missä määrin IT-investoinnit vaikuttavat organisaationaaliseen suoritumiseen?

Lopputuloksena he saivat korjatun Mahmoodin ja Mannin-mallin, jossa on neljä selittäjää suoriutumismuuttujalle Sales by employee:

1. Number of PCs and terminals as a percentage of total employees,
2. Percentage IT budget spent on IT staff training,
3. Value of organisational IT as a percentage of revenue, and
4. Percentage of IT budget spent on IT staff,

Sekä kaksi selittäjää suoriutumismuuttujalle Sales by total assets.

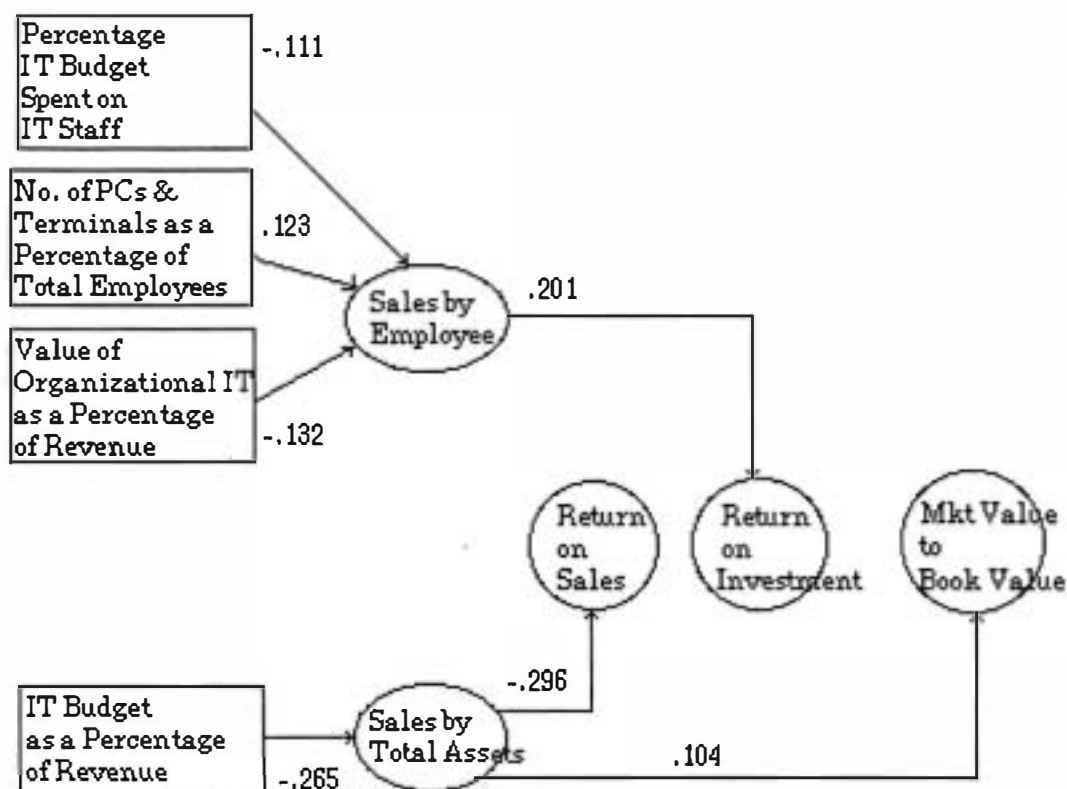
- a) Percentage of IT budget spent on IT staff training, and
- b) IT budget as a percentage of revenue.

Kun tutkijat ikäänkuin kuljettavat selitystä suoriutumismuuttujien kautta muuttujille: Return on sales, Return on investment ja Market value to book value, niin osoittautuu, että selittäjät 2 ja a) eivät tule parhaaseen malliin. IT-investointien vaikutus näyttää kulkevan kahta polkua: Sales by employee-muuttujan kautta muuttujaan Return on investment ja Sales by total

assets-muuttujan kautta muuttujiin Return on sales ja Market value to book value (Ks. kuviot).

Byrd ja Marshall katsovat, että heidän tutkimuksensa on Mahmoodin ja Mannin tutkimusta parempi neljässä suhteessa:

1. Käytetty aineisto on edustavampi, sillä se sisältää IT-investoinnit 350 yrityksestä 3 vuoden ajalta
2. Suurempi otoskoko lisää tilastollisten päättelyiden voimaa.
3. 3 vuoden investointi- ja 4 vuoden suoritustietojen käyttö tasoittaa vuosittaisia vaihteluja.
4. Suoritustiedot on suhteutettu investointeihin 2-4 vuoden viipeellä, sillä IT-investoinnit eivät näy tuloksissa heti vaan pari vuotta tai useampia vuosia myöhemmin.



Kuva 2. Byrd ja Marshall Significant path structural equation model 1997.

Tutkimusmetodina on teoreettisen mallin (kuva 1) testaaminen empiirisellä aineistolla (Metodimoniste luku 3). Kuten alussa sanottiin IT-investointeja kuvaava aineisto kerättiin IDG-yhtiön avulla vuosilta 1989, 1990 ja 1991. Brynjolfssoniin (1993) (IS Reviews 1994, 57-59) viitaten tietolähdettä pidetään yhtenä luotettavimmista. Brynjolfsson katsoo myös, että IT-investoinnin seuraukset näkyvät 2-3 vuoden viipeellä. Siksi tässä tutkimuksessa on käytetty vuosien 1990-93 suoritumislukuja. - Malli on ratkaistu ajamalla EQS-ohjelma. Sekä esitetylle mallille, että ohjelman etsimälle parhaalle mallille (Kuva 2) on laskettu hyvyysmitat: Akaike's information criterion, Bizdogan's consistent information criterion sekä khiin neliö. Kaikki mittarit osoittavat, että kuvan 2 malli on hyvä ja parempi kuin alkuperäinen malli (kuva 1)

Byrd ja Marshall esittävät joukon *löydöksiä*. Aineistosta löytyy kuusi tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota muuttujien kesken. Uutta mallia testattiin vielä kolmella indikaattorilla: Bentler-Bonett Normed, Bentler-Bonett NonNormed ja Comparative Fit. Ne osoittivat mallin hyväksi. Sen jälkeen tutkijat tarkastelivat jokaisen relaation merkitsevyyttä ja laskivat ns. Z-arvot.

Keskuteluosassa kirjoittajat pohtivat tuloksia ja toteavat, ettei muuttujalla Percentage IT budget spent on IT staff training ollut tilastollisesti merkitsevää relaatiota minkään muuttujan kanssa ja siksi se poistettiin uudesta mallista (Kuva 2). Kirjoittajat katsoivat tässä yhteydessä, että käyttäjien koulutus olisi ehkä nostanut suoriutumismittoja enemmän kuin IT-henkilöstön koulutus. Odotettu tulos oli, että PC:tten määrä työntekijää kohti vaikutti työntekijää kohti laskettuun myyntiin. Muiden selittäjien relaatio suoriutumismuuttujiin oli negatiivinen. Kirjoittajat pohtivat, onko IT-henkilöstön määrä syynä huonon suoriutumiseen. He katsovat, että henkilöstön kohdalla laatu on määrää ratkaisevampi tekijä.

Kirjoittajat arvioivat, että mallista saattaa puuttua monia tärkeitä tekijöitä. Lisäksi he haluaisivat painottaa tilannetekijöitä nykyistä enemmän. Kirjoittajat kiinnittävät huomiota siihen, että tiettyjä tietoja on vaikea saada. Kun BPR-hankkeista on n. 70 % epäonnistunut, niin yritykset maksavat toisinaan kalliisti uudistuksista. Lisäksi epäonnistuneita tapauksia ei juuri näy julkisuudessa eikä kirjallisuudessa. Tutkijat katsovat, että heidän tutkimusongelmansa "Kuinka ja missä määrin IT-investoinnit vaikuttavat organisationaaliseen suoriutumiseen?" on ehkä liian kapea. Sen sijaan jatkossa tulisi tutkia: Millä ehdoilla ja minkälaisissa organisaatioissa IT-investoinnit johtavat positiivisiin suoriutumistuloksiin ja milloin taas negatiivisiin tuloksiin?

Byrd ja Marshall pohtivat kvalitatiivisen tutkimuksen validiteetin uhkia ja viittaavat Kerlingerin (1986) oppikirjaan. Sen mukaan kvalitatiivisessa tutkimuksessa on

1. vaikea manipuloida selittäjämuuttujia,
2. on riski väärään tulkintaan ja
3. puuttuu mahdollisuus satunnaisotantaan (the lack of power to randomize).

Muut ovat havainneet seuraavia puutteita: Kontrollin, pääteltävyyden, toistettavuuden ja yleistettävyyden puutteet. Kvantitatiivisten tutkimusten ensisijainen puute on organisaation kontekstin sulkeminen pois mallista. Lisäksi kirjoittajat yhtyvät niihin tutkijoihin, joiden mukaan aikaisemmin on käytetty liikaa aikaa kahden muuttujan välisen relaation tutkimiseen, sillä ongelmat ovat paljon laaja-alaisempia. Kirjoittajat odottavat paljon typologioihin ja taksonomioihin perustuvista lähestymistavoista, sillä niiden avulla ehkä voidaan saada otetta organisaatioiden muutoksista ja niiden vaikutuksista IT-investointien ja suoriutumismittareiden välisiin relaatioihin.

Vaikka kirjoittajat artikkelin alkuosassa luettelevatkin monia muuttujia, joiden on havaittu vaikuttavan IT-investointien ja suoriutumismittareiden välisiin relaatioihin, ovat he artikkelin loppuosassa jo unohtaneet ne ts. heidän kehittämänsä malli ei kata kaikkia mahdollisia muuttujia vaikka se onkin parempi kuin M&M:n alkuperäinen malli.

Yhteenveto

Artikkeli on erinomainen esimerkki hyvästä tutkimuksesta ja tutkimustulosten kirjoittamisesta. Kirjoittajat esittävät viitekehyksen selkeästi mutta lyhyesti, teoreettista taustaa on tarkasteltu laajasti ja huolellisesti, varsinainen tutkimus ja sen tulokset ovat

selkeästi mutta hyvin lyhyesti kirjoitettu, keskusteluosassa pohditaan käytettyjä metodeja sekä pohditaan mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

Kirjoittavat pohtivat metodisia asioita monessa eri kohdassa. Jokaisen tutkimusmenetelmän tai tilastollisen analysointimenetelmän käyttöä on pohdittu perusteellisesti. Tutkijat ovat päätyneet kvantitatiiviseen menetelmään mutta laadullisen ja kvantitatiivisen tutkimuksen eroja on pohdittu ja heidän valintansa tuntuu perustelulta varsinkin kun laadullisen tutkimuksen haittoja on tuotu esiin monella eri tavalla. Itse tutkimustulos jää kuitenkin melko vähälle huomiolle ja loppuvaikutelmaksi jäi, että itse tutkimustulos ei ollut kirjoittajien mielestä tärkein vaan se miten lopputulokseen on päästy.

Olisi mielenkiintoista tutkia, milloin ja miten IT-investoinnit jossakin case-yrityksessä todella vaikuttavat yrityksen suoriutumislukuihin. Samalla voisi saada esille tilanne- ja tapauskohtaisia tekijöitä, joita kirjoittajat peräävät.

References:

- Brynjolfson E. (1993), The productivity paradox of information technology, *Comm ACM* 36, No 12, 67-77.
- Kerlinger F.N. (1986), *Foundations of behavioral research*, Holt, Rinehart and Whinston, New York.
- Mahmood M.A. and G.J. Mann (1993), Measuring the organizational impact of information technology investment: An exploratory study, *Journal of Management Information Systems* 10, 97-122.

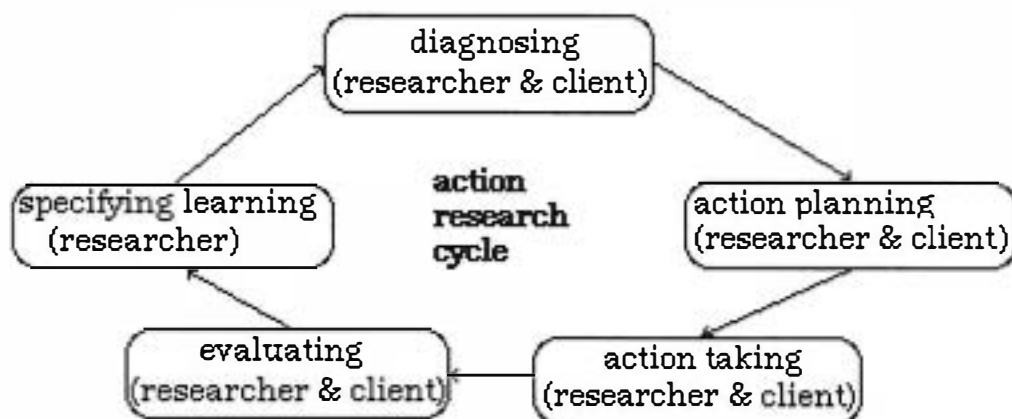
Juhani Paavilainen ja Pertti Järvinen

Kock N.F. and R.J. McQueen (1996), Asynchronous groupware support effects on process improvement groups: An action research study, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 339-355.

Artikkelissa raportoidaan seitsemän yrityksen prosesseja kehittäneen ryhmän työstä ja asynkronisen ryhmätyövälineen, sähköpostin, vaikutuksesta ryhmän työhön. Vain yksi ryhmä kokoontui tiettyyn paikkaan keskustelemaan kasvokkain ongelmista ja etsimään niihin ratkaisuvaihtoehtoja. Muut 6 ryhmää käyttivät sähköpostia 67-89 % toiminta-ajastaan. Seitsemän toimintatutkimusta osoittivat, että prosessiin mukaan pääseminen helpottui, hierarkia aleni, osastojen hetoregeenisuus ei haitannut, ryhmien toiminta nopeutui ja kustannukset alenivat.

Kirjoittajat katsovat, että prosessien parantamista painottavia 'muutosliikkeitä' ovat TQM ja BPR, jotka molemmat korostavat pienryhmien merkitystä. Kock ja McQueen esittelevät ryhmäohjelmien käyttöä koskeneita tutkimuksia ja toteavat, että niissä on useimmiten käytetty synkronista välinettä, ts. ryhmän jäsenet ovat olleet samanaikaisesti mikrojen ääressä. Mm. tästä syystä tutkijat halusivat selvittää asynkronisen ryhmätyövälineen käyttöä.

Kock ja McQueen pääsivät mukaan seitsemän ryhmän työhön. Yksi ryhmistä oli yliopistosta ja muut Uuden Seelannin maatalous- ja kalastusministeriöstä. He sovelsivat toimintatutkimuksen (action research) tutkimusotetta, jossa tutkija osallistuu tutkittavien kanssa todellisten ongelmien ratkaisemiseen.



Kaksi ryhmistä käsitteli yhden osaston sisäistä ongelmaa, kolme osastojen välistä ja kaksi koko liiketoimintaa. Tutkija osallistui ryhmän työhön, ja työskentelyssä noudatettiin MetaProi-metodia (Kock 1995). Tutkija ei ryhmän jäsenenä pyrkinyt (tai osannut) ratkaista varsinaista ongelmaa, vaan hän tarjosi teknistä ja metodista apua. Kaikille ryhmille oli tarjolla sähköposti, jota oli täydennetty joillakin hyödyllisillä aputoiminnoilla. Tutkijat jäsensivät oman tutkimuskohteensa niin, että heillä oli kolme analyysiyksikköä: Ryhmän jäsen, ryhmä ja organisaatio. Vaikka toimintatutkimus itsessään tuottaa tietoa ratkaistavasta ongelmasta, eikä ko. tietoa juurikaan voi ennakoida, niin tutkijat halusivat tietoja 17:stä muuttujasta. Niistä kolme kuvasi ryhmän jäsentä, kahdeksan ryhmää ja kuusi organisaatiota. Raaka-aineisto käsitti kaikkiaan 135.000 sanaa, joista vajaat 60 % oli saatu haastatteluilla ja kyselyillä, 23 % osallistuvalla havainnoinnilla ja 18 % tallettamalla ryhmien keskustelu sähköpostin välityksellä.

Tutkijat ja ryhmät jäsensivät ryhmäprosessit kolmeen vaiheeseen: ongelman määrittely, analyysi ja toiminnan uudelleensuunnittelu. Tutkija osallistui ryhmän vetäjän kanssa ongelman määrittelyyn ja ongelman kuvauksen toimittamiseen sähköpostin välityksellä ryhmän jäsenille, saatujen vastausten ja kommenttien käsittelyyn sekä lopulta muutos-ehdotusten muotoiluun ja toteutussuositusten antamiseen.

Ryhmittäin toiminta käsitti seuraavia tehtäviä:

G0. Ryhmä kehitteli ideoita hallinnollisen atk-kurssin parantamiseksi. Kaikki viisi muutos-ehdotusta toteutettiin, ja muutosten vaikuttavuus todettiin hyväksi.

G1. Tämä ryhmä koetti keksiä parannuksia atk-sovellusten ylläpitoon ja lähiverkon huoltoon. Kuusi kahdeksasta muutosehdotuksesta toteutettiin aika vähäisin tuloksin.

G2. Ryhmä analysoi sisäisen tiedotuslehden toimitusongelmia. Kaikki kolme muutos-ehdotusta toteutettiin, ja ko. ongelmat hävisivät.

G3. Ryhmä pohti tuohyönteisten esiintymisestä tiedottamista. Neljä seitsemästä ehdotuksesta toteutettiin suhteellisen hyvin tuloksin.

G4. Ryhmä pyrki maatalous- ja kalastusministeriön toiminnan laadun parantamiseen suhteessa ulkopuolisiin asiakkaisiin. Keskustelu ja väittely oli kiivasta, mutta mihinkään päätöksiin ei päädytty eikä mitään muutosta toteutettu.

G5. Ryhmä pyrki atk:n parempaan hyödyntämiseen. Neljä viidestä ehdotuksesta toteutettiin ja tulosten laatua pidettiin hyvänä.

G6. Ryhmä pyrki parantamaan henkilöstön koulutusta ja kehittämistä. Ryhmän johtaja halusi sitä varten uuden ohjelmiston ja toivoi ryhmän jäsenten esittävän vaatimuksia ohjelmalle. Minkäänlaisia spesifikaatioita ei kuitenkaan saatu aikaan.

Tämän tiivistelmän alkuun kerättyjen päätulosten lisäksi artikkelista voi todeta, että ryhmä G3 analysoi ongelmaansa kasvokkain, muut ryhmät sähköpostin välityksellä. Vastauksen kirjoittaminen sähköpostiviestiin näytti olevan noin 28 kertaa hitaampaa kuin saman asian sanominen kasvokkain tapahtuvassa neuvottelussa. Ryhmän johtajat joutuivat odottamaan vastauksia viesteihinsä keskimäärin 3 päivää. Kustannusten aleneminen näytti johtuvan kolmesta seikasta: 1. Siitä, ettei ryhmän jäsenen normaali työ katkennut väkivaltaisesti, 2. kuljetus- ja kommunikaatiokustannukset kokouksiin laskivat, 3. toimintaan osallistumisen vaatima aika väheni, ryhmän jäsenellä 92% ja ryhmän johtajalla 65 %. Kasvokkain tapahtuvaan ryhmän kokoontumiseen verrattuna sähköpostin kautta tapahtuva vuorovaikutus oli huomattavasti vähäisempää, keskimäärin 2,25 viestiä ryhmän jäsentä kohti ja keskimäärin 260 sanaa kussakin viestissä.

Artikkelin keskusteluosassa kirjoittajat katsovat, että tulokset ovat sopusoinnussa synkronisesti tapahtuneesta ryhmätyöstä saatujen tulosten kanssa, mutta kuitenkin eri syistä. Ryhmäohjelmat edistävät uusien ideoiden syntyä tukemalla välitöstä vuorovaikutusta, sähköposti saa aikaan saman pakottamalla vastaajan miettimään viestinsä huolellisesti. Kun sähköpostin kasvokkain tapahtuvaa keskustelua köyhempänä mediana pitäisi alentaa tehtävän suoritusta, niin se näyttääkin parantavan sitä. Vain hyvin monimutkaisissa tehtävissä (ryhmä 6) media richness teoria näytti saavan tukea.

Kock ja McQueen pahoittelevat lopuksi pientä otoskokoa ja tutkijan vaikutusta tuloksiin.

Minusta mielenkiintoista artikkelissa oli toimintatutkimuksen käyttö tutkimusotteena sekä sähköposti ryhmätyön välineenä. Tulokset ovat rohkaisevia. Jotkut jäsenyykset jäävät varmaankin pidempiaikaiseen käyttöön, samoin jotkut luvut ja suhteet.

Joillekin tuloksille voi antaa myös vaihtoehtoisia selityksiä. Niinpä ryhmän 6 epäonnistumiselle ohjelmiston spesifioinnissa voi etsiä selitystä siitä, että 'monimutkaista tuotetta' on vaikea kuvata elektronisesti (Malone et al. 1987) tai että mukana olleet ryhmän jäsenet olivat niin eri perspektiiveistä, ettei kielipeli onnistunut (Boland ja Tenkasi 1995).

Suositus toimintatutkimuksen kuvaamiseksi on sellainen (PJ&AJ kohta 5.2), että kukin tapaus tulee kuvata mahdollisimman monipuolisesti. Silloin tulosten siirtäminen tilanteesta toiseen helpottuu. Nyt kuvaus oli varsin niukkaa. - Lisäksi toimintatutkija saa osallistua myös sisällöllisesti eikä vain teknisesti ja metodisesti. Silloin hän saa aiheesta enemmän irti ja myös tuloksia ilmiöstä sinänsä eikä vain työmuodosta niinkuin tässä tutkimuksessa.

References:

Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372.

Kock N.F. (1995), MetaProi: A group process for business process improvement (<http://www.mgmt.waikato.ac.nz/metaproi/metaproi.htm>)

Malone T.W., J. Yates and R.I. Benjamin (1987), Electronic markets and electronic hierarchies, *Comm. ACM* 30, No 6, 484-497.

Pertti Järvinen

K.6 Management of computing and information systems

Barney J.B. (1991), Firm resources and sustained competitive advantage, Journal of Management 17, No 1, 99-120.

Johdanto

Jotta voitaisiin ymmärtää yritysten kilpailukyvyn perusteita, niin on paljon tutkittu nimenomaan strategisen johtamisen periaatteita. On esitetty, että kilpailukyvyn saavuttamiseksi yritysten on lisättävä sisäisiä vahvuuksia ja hyödynnettävä yritysympäristön suomia mahdollisuuksia samalla kun torjutaan ulkoisia uhkia ja eliminoidaan sisäiset heikkoudet. Tässä on kyseessä perinteinen SWOT-analyysi. Toisin kuin aikaisemmat tutkimukset tämä tutkimus esittää, että yritykset voivat olla heterogeenisiä strategisten resurssien hallitsemisen suhteen. Toiseksi nämä strategiset resurssit eivät voi olla täysin liikkuvia yrityksestä toiseen eli resurssit ovat paikallaan pysyviä. Näin ollen edellä mainittu heterogeenisyys voi olla pitkäaikaista ja pysyvää. Yritysten resurssiperustainen malli tutkii näitä kahta olettamusta analysoidessaan jatkuvan kilpailukyvyn lähteitä.

Tässä esityksessä yrityksen resursseilla tarkoitetaan yrityksen panostusta, kyvykkyyttä, organisaation prosesseja, informaatiota, tiedonkäsittelyä jne. jokapäiväisessä toiminnassa. Nämä pitävät sisällään laitteisto- ja henkilöstöresurssit. Resursseiksi on nimetty myös osaaminen, koulutus, suunnittelutaito ja -kyvykkyys, tulosten arviointi, ilmapiiri ym. Resurssit eivät aina vaikuta positiivisesti yrityksen toimintaan. Tässä esityksessä kuitenkin tarkastellaan millaisten olosuhteiden vallitessa resurssit saavat aikaan kilpailuetua.

Kilpailuedulla taas tarkoitetaan jotain arvoa, joka aiheuttaa yritykselle strategista etuisuutta suhteessa nykyisiin ja potentiaalsiin kilpailijoihin. Jos kilpailijoilla ei ole näin ollen kyvykkyyttä hyödyntää tätä arvoa, niin tällöin kilpailuetu on jatkuvaa. Jatkuva kilpailuetu ei kuitenkaan tarvitse ollan ikuista, koska suhdanteet voivat muuttua nopeastikin nopea-tempoisessa maailmassa.

Jatkuvan strategisen kilpailuedun saavuttamiseksi yritysten resurssit on oltava heterogeenisiä ja jäykkiä. Tähän on päädytty, koska homogeenisyyden ja resurssien liikkuvuuden vallitessa kaikilla yrityksillä on tietenkin samat mahdollisuudet kilpailla. Resurssien hallinta ja osaaminen liikkuu vapaasti yrityksestä toiseen. Toinen tilanne on kilpailuympäristössä, jossa jollain yrityksellä on kilpailuetumatka (first-mover). Tällöin tällä yrityksellä voi olla jatkuva strateginen kilpailuetu, jos tämä yritys voi taata tämän etumatkan jatkumisen. Samoin korkeat esteet ja rajoitteet (entry/mobility barriers) voivat estää uusien kilpailijoiden saapumisen markkinoille. Kuitenkin nämä kilpailuesteet ovat mahdollisia vain, jos yritykset ovat heterogeenisiä. Heterogeenisyys on itsestäänselvyys, koska uusien yritysten on etsittävä vaihtoehtoisia malleja päästäkseen kilpaillulle alalle.

Yrityksen resurssit ja jatkuva kilpailuetu

Edellä on esitetty, että voidakseen ymmärtää jatkuvan kilpailuedun puitteita on välttämätöntä rakentaa teoreettinen malli, joka lähtee siitä olettamuksesta, että yritysten resurssit ovat heterogeenisiä ja jäykkiä. Jotta yrityksen resurssit takaisivat jatkuvan kilpailuedun, niin niillä täytyy olla neljä ominaisuutta. Ensinnäkin resurssin täytyy omata se sellaista arvoa, joka hyödyntää mahdollisuudet ja ehkäisee uhkia. Toiseksi resurssin on oltava harvinaislaatuinen.

Kolmanneksi resurssin on oltava vaikeasti jäljennettävissä ja neljänneksi sitä ei voida helposti korvata jollain muulla samankaltaisella resurssilla, joka omaa edellä olevat kolme ominaisuutta.

Hyödylliset resurssit (valuable)

Hyödyllinen resurssi tuottaa yritykselle tehokkuutta. SWOT-analyysi esittää, että yrityksen suorituskyky paranee vain jos yritys voi hyödyntää mahdollisuuksia ja eliminoida uhkat. Yrityksen täytyy vain osata tunnistaa resurssit, jotka toteuttavat edellä olevan vaatimuksen.

Harvinaiset resurssit (rare)

Kilpailuetua ei saavuteta, jos yrityksen resurssit eivät ole harvinaislaatuksia, vaikka nämä resurssit olisivatkin hyödyllisiä. Täysin omaperäinen ja hyödyllinen resurssi tuottaa yritykselle varmasti kilpailuetua ja voi omata potentiaalia tuottaa yritykselle jatkuvaa kilpailuetua.

Vaikeasti jäljennettävä resurssi (imperfectly imitable)

Hyödylliset ja harvinaiset resurssit ainoastaan voivat olla jatkuvan kilpailuedun perusteita. Nämä yhdessä ovat yrityksen vaikeasti jäljiteltäviä resursseja. Yrityksen resurssit voivat olla vaikeasti jäljiteltäviä kolmesta syystä. Resurssi on saavutetta historiallisesti ainutlaatuisessa tilanteessa. Toiseksi resurssin ja jatkuvan kilpailukykyyn välinen yhteys on syysuhteen osalta (causal) epäselvä. Kolmanneksi yrityksen tuottama resurssi on syntynyt sosiaalisesti monimutkaisessa tilanteessa. (Tässä täytyy mainita, että innovaatiot usein syntyvät sellaisen prosessin seurauksena, joka täyttää täysin sattuman tunnusmerkistön. Sauli Saari).

Resurssiperustainen tutkimus ei yksistään ole havainnut historian merkitystä yrityksen suorituskykyyn aikaansaajana. Useasti on tunnustettu ainutlaatuisen historiallisen tilanteen merkityksen yrityksen perustamisvaiheessa tai uuden johtajiston merkityksen yrityksen elvyttämisessä jossain tietyssä tilanteessa. Monet tutkijat ovat havainneet, että tietty historiallinen kehityspolku voi olla uuden kilpailukykyyn lähteenä - ei ainoastaan tietty historiallinen ajankohta. Nämä ovat todella vaikeasti jäljennettäviä resursseja. Erityisesti näin on, jos jokin tieteellinen läpimurto on perusteena jollekin uudelle kilpailukykyä tuottavalle resurssille.

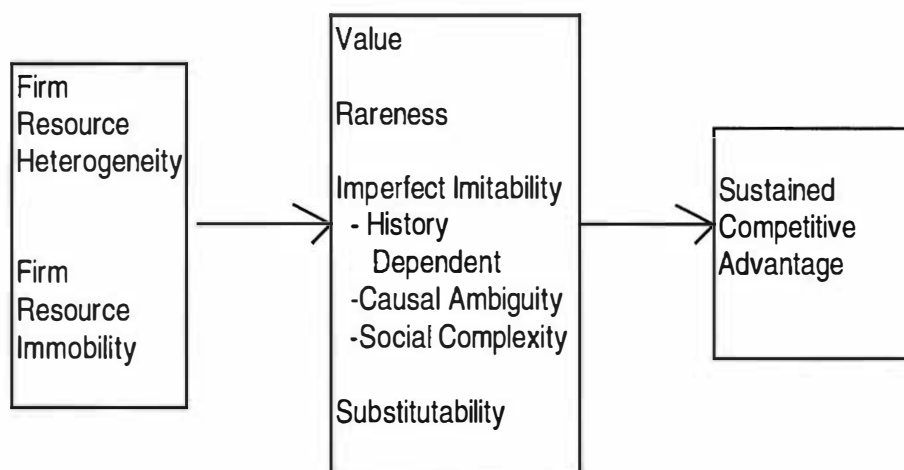
Toisinaan voi olla niin, että syytä miksi resurssi tuottaa kilpailukykyä ei voida ymmärtää kokonaan. Tällöin resurssi on kausaalisesti epäselvä. Tällaista resurssia on vaikea kopioida tai jäljitellä. Ei voida määrittää, miksi jokin yritys menestyy paremmin kuin kilpailijansa. Voi olla jopa, että tällaista asiaa on lähes mahdotonta edes tutkia tai tutkimus voi viedä paljon aikaa ja rahaa. Jo pelkästään eksaktien termien määrittely voi tuottaa vaikeuksia. Toisaalta jos yritys ymmärtää syyn menestykseen, niin tämä resurssi on välittömästi jäljennettävissä ja näin tämä resurssi ei ole perusteena jatkuvalla kilpailukykyllä.

Kolmas syy miksi yrityksen resurssi on vaikeasti jäljennettävissä on se, että resurssi voi olla hyvin monimutkainen sosiaalinen prosessi eikä yritys voi hallita tätä ilmiötä systemaattisesti. Monet resurssit voivat olla juuri tämänkaltaisia - kuten henkilösuhteet, maine toimittajien ja asiakkaiden keskuudessa. Yhteys näiden ilmiöiden ja kilpailukykyyn välillä voi olla selvä eikä siis tässä tapauksessa ole kyseessä vaikeasti ymmärrettävästä resurssista. Toisinaan nämä ilmiöt syntyvät ilman yrityksen tietoista ponnistusta ja synnyttävät yritykselle kilpailuetua.

Tietotekniikan tuottama kilpailuetu ei kuulu tähän kategoriaan, koska järjestelmät ovat kopioitavissa. Kuitenkin voidaan mainita, että kehittynyt järjestelmien hyödyntäminen voi olla seurausta sosiaalisesti kypsästä yritystoiminnasta.

Resurssin korvaaminen toisella samankaltaisella (substitutability)

Viimeinen vaatimus resurssille on, että sitä ei voida korvata samankaltaisella harvinaisella ja vaikeasti jäljennettävällä resurssilla, joka tuottaa lisäarvoa yritykselle. Resurssin korvaamisella voi olla kaksi erilaista muotoa. Ensinnäkin korvataan resurssi jollain samankaltaisella resurssilla, joka tuottaa samankaltaista lisäarvoa kuin alkuperäinenkin. Toiseksi yrityksillä voi olla samankaltaiset tulevaisuuden visiot, jotka vaikuttavat organisaatioon samalla tavalla. Täytyy muistaa, että resurssin korvaamisella on usein aste-eroja. Resursseja toisinaan ei edes tarvitse korvata sellaisenaan, vaan voi kehittää täysin oman version resurssin hyödyntämisestä ja näin saada uutta kilpailuetua kilpailijaan verrattuna.



Kilpailukyvyksen kehityksen soveltaminen

Ylläoleva kaavio ei pelkästään esittele niitä teoreettisia ehtoja, joiden vallitessa kilpailukykyä esiintyy. Kaavio myös johdattelee niihin empiirisiin kysymyksiin, joita voidaan esittää kilpailukyvyksen ymmärtämiseksi. Kolmen lyhyen esimerkin avulla voidaan valaista sitä, miten edellä olevaa kaaviota voidaan soveltaa. Ensinnäkin strategisen suunnittelun merkityksestä kilpailukyvyllä keskusteltiin tämän esityksen alussa. Siinä todettiin, että strateginen suunnittelu SWOT-analyysineen on yrityksiä samankaltaistava, koska tämä menetelmä on varsin yleinen ja sitä voidaan imitoida helposti. Toiseksi informaatiojärjestelmät ja kilpailukyvyystä voitaisiin mainita, että laitteet ja ohjelmistot eivät tämän esityksen tavalla tuota kilpailukykyä, koska nämä voivat olla helposti jäljennettävissä. Kuitenkin järjestelmien käyttötapa ja -kypsyys voi vaihdella yrityksestä toiseen. Tällöin se tapa, miten yritys hyödyntää tietotekniikkaa, ei voida jäljitellä. Näin tietotekniikka voi luoda kilpailukykyä kehittäessään harvinaisen tavan ja kypsyyden tietotekniikan hyödyntämiseksi. Kolmanneksi esitetään, että positiivinen maine toimittajien ja asiakkaiden keskuudessa voi olla jatkuvan kilpailukyvyksen lähteenä. Edellyttäen että vain harvoilla yrityksillä on tällainen positiivinen maine. Jos tämä maine johtuu historiallisista tapahtumista, niin se voi olla vaikeasti jäljennettävissä. Näin maine voi aiheuttaa jatkuvaa kilpailuetua.

Andreu Rafael and Claudio Ciborra (1996), Organisational learning and core capabilities development: The role of IT, Journal of Strategic Information Systems 5, 111-127.

Artikkeli käsittelee aihetta kuinka parantaa tietotekniikan avulla organisaation liiketoimintaa. Kirjoittajat käyttävät resurssiperusteisen näkemystä yrityksestä (*resource-based view of the firm, RBVF*) ja johtavat uuden kolme silmukkaa käsittävän organisaation oppimisen mallin, joka tähtää ydinkyvykkyyksien (*core capabilities*) aikaansaamiseen. Informaatioteknologia (IT) on yksi perusresursseista, joista ensin tuotetaan työkäytäntöjä (silmukka 1), niistä sitten kyvykkyyksiä (silmukka 2) ja viimeainituista edelleen ydinkyvykkyyksiä (silmukka 3). IT voi lisäksi olla mukana tukemassa kutakin silmukkaa.

Artikkeli rakentuu seuraavassa esitellyllä tavalla. Aluksi käytetään resurssitarkastelua osoittamaan, että kaikki millä lisätään yrityksen kilpailukykyä, täytyy perustua muunnokseen, jolla yleisesti saatavilla olevia resursseja kuten tietotekniikkaa, muutetaan yrityksen ydinkyvykkyydeksi. Seuraavaksi tarkastelu nojautuu organisaation oppimisen kirjallisuuteen, jonka avulla muodostetaan strategisen muutosprosessin rakenteellinen malli. Andreu ja Ciborra tunnistavat kolme erilaista oppimiskehää, jotka kattavat alueen konkreettisesta tekemällä oppimisesta strategiseen ja toisinaan radikaaliinkin reflektioon firman kyvykkyyksistä, missiosta ja ympäristön antamista mahdollisuuksista. Olemassa olevien teorioiden perusteella kirjoittajat osoittavat transformaation, oppimisen ja kontekstin välisen jatkuvan vuorovaikutuksen ja hyödyntävät niiden strategista yhteenkuuluvuutta. Lopuksi tekijät esittelevät esimerkkejä strategisista tietotekniikan sovelluksista, niiden käypyyden rajoista sekä antavat malliin perustuvia käytännön ohjeita ja suosituksia.

Resurssiperustainen näkemys korostaa, että yritys hankkii vaikeasti matkittavia arvokkaita resursseja ja kyvykkyyttä, joiden avulla se saavuttaa kilpailuedun. Ydinosaaminen differentoi yrityksen strategisesti ilmentäen sellaista hyödyllistä käyttäytymistä, jota ei ole havaittavissa kilpailijoissa. Kyvykkyydessä on strategista potentiaalia, josta tulee kilpailuetua antavaa **ydinkyvykkyyttä**, kun se on (Barney 1991): (1) arvokasta (saa aikaan mahdollisuuksia ja/tai neutraloi uhkia yrityksen ympäristössä), (2) harvinaista (niiden yritysten määrä, joilla on tämä kyvykkyyks, on pienempi kuin se, joka tarvitaan täydellisen kilpailun aikaansaamiseen toimialalla), (3) epätäydellisesti jäljiteltävissä (esim. sen hankintaprosessin ainutlaatuisuuden vuoksi, kun kyvykkyyden ja kestäväen kilpailuedun välinen riippuvuus on kausaalisesti monimerkityksellinen), (4) strategisesti korvaamatonta (ts. ei ole vaihtoehtoisia tapoja saada aikaan samoja tuloksia). Ydinkyvykkyyks kehittyy organisaatiossa yleisesti saatavilla olevista resursseista muutosprosessissa, joka on ainutkertainen oppimisprosessi. Osaaminen kehittyy yhdistämällä ja käyttämällä resursseja organisaation rutiinien avulla. Kyvykkyyden kehittäminen käsittää oppisen kuinka yhdistellä ja käyttää resursseja ja osaamista, joka sisältyy jo kehitettyihin organisaation rutiineihin. Oppiminen tapahtuu organisaation aidoissa toimintatilaneissa, jolloin ydinkyvykkyydestä tulee ainutkertaista ja sen eriytymisaste on korkea, mikä viittaa taas erityistarkoitukseen. Oppiminen on kompleksista eikä välttämättä suunniteltua - sitä vaan tapahtuu.

Andreu ja Ciborra olettavat, että kaikkia resursseja on saatavissa markkinoilta ilman suurempia organisationaalisia ponnistuksia. Organisationaalinen rutiini on erityinen tekemisen tapa, jonka organisaatio on kehittänyt ja oppinut, ja jonka käyttämisessä se on erittäin tehokas ja vaikuttava jopa niin, että rutiini on lähes automatisoitunut. Näihin rutiineihin on aikojen kuluessa uppoutunut paljon organisationaalista tietämystä, joka on

muuntunut hiljaiseksi tietämykseksi ja siten vaikeaksi jäljitellä. Kyvykkyyksiä voidaan saada aikaan organisaation rutiinien avulla resursseista ja muista kyvykkyyksistä. Lisäksi kyvykkyyksiä käyttämällä voidaan tuottaa uusia organisaation rutiineja. Riippuen yrityksen toiminta-ajatuksesta (*mission*) ja kilpailuympäristöstä kyvykkyyksistä voi tulla ydinkyvykkyyksiä, jos ne tuottavat pysyvää kilpailuetua. Kyvykkyydet ovat syntyneet sellaisen oppimisprosessin kautta, jonka polku on yrityskohtainen. Niitä sanotaankin sen takia polkuriippuviksi ja erityisiksi (*specific*).

Oppiminen kyvykkyyden tuottamisprosessissa

Andreu ja Ciborra erottavat kolme oppimisen silmukkaa, joista kaksi ensimmäistä (rutinoiva ja kyvykkyyssilmukka) tähtää staattiseen tehokkuuteen ja kolmas (strateginen) silmukka dynaamiseen tehokkuuteen. Rutinoiva oppimissilmukka tuottaa työkäytäntöjä käyttämällä ja ottamalla etua resursseista, ja työkäytännöt taas tarvitsevat uusia resursseja. Kyvykkyyden oppimissilmukka lähtee työkäytännöistä, joita organisaation rutiinit käyttävät tuottaakseen kyvykkyyksiä, ja viimeksimainitut tarvitsevat uusia organisaation rutiineja ja ne taas puolestaan uusia työkäytäntöjä.

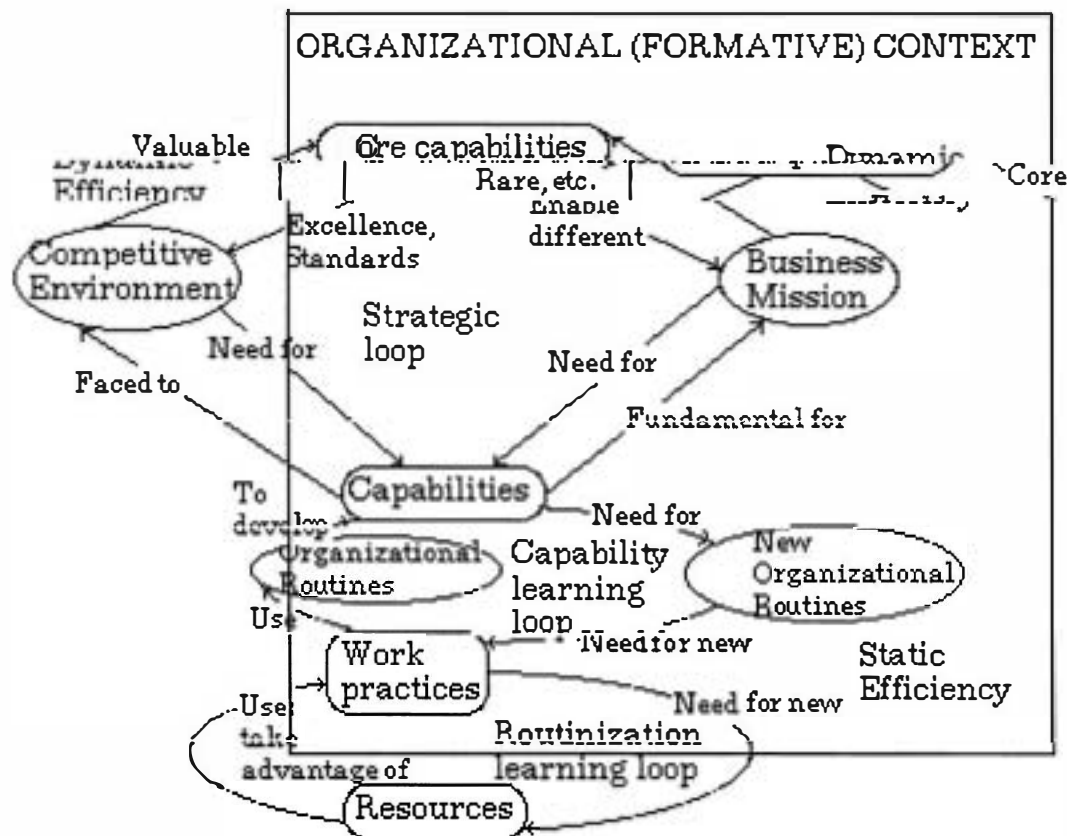


Figure 2. Learning in the capabilities and core capabilities development process (Andreu and Ciborra, 1996)

Staattinen tehokkuus on liikkeelle-panevana voimana jatkuvaan kyvykkyyden kehittämiseen. Muutosagentteina ovat organisaation yksilöt ja ryhmät, joista tulee tuloksena olevan kyvykkyyden säilytyspaikkoja. Oppimisprosessi ilmenee usein spontaanisti vaikka organisaatioilmasto ja konteksti, kiihoke-, valta- ja motivaatiojärjestelmät ovat viimekädessä vastuussa vastuussa organisaatiosta toiseen tapahtuvien prosessien laadusta. Syyt siihen,

miksi kyvykkyyttä tarvitaan eivät ole ilmeisiä tällä tasolla, vaan siihen tarvitaan vielä yksi oppimissilmukka.

Strateginen oppimissilmukka koostuu useasta osasilmukasta kyvykkyyksien ja ydinkyvykkyyksien välillä toiminta-ajatuksen ja kilpailuympäristön toimiessa 'välittäjinä'. Kyvykkyydet muodostavat perustan toiminta-ajatukselle ja toiminta-ajatus antaa mielen ja luo tarpeen uusille kyvykkyyksille. Toiminta-ajatus muodostaa ytimen ydinkyvykkyyksille ja viimeksimainitut mahdollistavat yritykselle erilaisen toiminta-ajatuksen. Kyvykkyyksiä tarkastellaan ydinosaamisen, kilpailuympäristön, toiminta-ajatuksen ja organisaatiokontekstin suhteen ja ne antavat mielen ja luovat tarpeen uusille kyvykkyyksille. Kilpailuympäristön perusteella määritetään, milloin kyvykkyys on arvokas, harvinainen jne. eli milloin kyvykkyys on ydinkyvykkyys, ja ydinkyvykkyudet määrittävät, mikä markkinoilla on erinomaista (*excellence*) ja mitä pitää tavoitella (*standards*). Ajanmittaan firmasta ja sen ympäristöstä esillenousevat haaasteet ja niihin vastaaminen ovat olennaisia strategisessa oppimissilmukassa. Lisäksi radikaalit muutokset organisaatiokontekstissa tai toiminta-ajatuksessa voivat vaatia radikaalia oppimista alemmissa oppimissilmukoissa ja aiheuttavat toimia ylemmissä silmukoissa.

Informaatioteknologia resurssista ydinkyvykkyyksien avainkomponentiksi

Andreu ja Ciborra tarkoittavat informaatioteknologialla kaikkia tietokone- ja tietoliikenneteknologioita, joita on saatavana avoimilta markkinoilta. He esittävät oppimismalliaan tukevia esimerkkejä, joissa IT:tä on käytetty strategisiin tietosysteemiin tuottamaan yrityksille kilpailuetua. Sitten he käyvät läpi kaikki kolme oppimissilmukkaa siinä mielessä, miten IT:tä voidaan muuntaa työkäytännöiksi, niistä edelleen kyvykkyyksiksi ja viimeksimainituista ydinkyvykkyyksiksi. He kuvaavat myös miten IT voi olla tukemassa näitä oppimissilmukoita.

Rutinoivan oppimissilmukan osalta kirjoittajat antavat seuraavat ohjeet johtajille:

* Tue prosessia varmistamalla, että yksilöt ja ryhmät tietävät organisationaalisen ympäristön, jossa työkäytäntöjen oppiminen tapahtuu.

* Organisoi oppimisprosessi vaikuttavaksi siten, että edistät nykyisten työkäytäntöjen leviämistä ja uusien työkäytäntöjen kokeilua. Painota kerääntyneen kokemuksen merkitystä ja työntekijöiden roolia kokemuksen kantajina.

Informaatioteknologiaa voidaan käyttää näissä tehtävissä ainakin

1. tukemaan työkäytäntöjen oppimisprosessia tarjoamalla tietosysteemien avulla tarvittavaa informaatiota ja IT:n mahdollisuuksia sinänsä, esim. pilottiprojektien puitteissa,
2. tukemaan kokemusten vaihtoa ryhmissä ja ryhmien välillä tarjoamalla tietoteknistä apua esim. sähköpostin ja ryhmäohjelmistojen muodossa.

Kyvykkyyden oppimissilmukan osalta Andreu ja Ciborra ehdottavat:

* Painota erityisten ja paikallisten piirteiden tunnistamista työkäytännöistä ja pyri yleistyksiin, ts. kuvaa kyvykkyydet niiden olennaisen piirteiden avulla ja vältä yksityiskohtaisuuksia sekä yritä soveltaa paikallista käytäntöä muualle yritykseen.

Tähän liittyviä informaatioteknologian tukiehdotuksia on kaikkiaan neljä:

1. Tue kyvykkyyden luontiprosessia IT:n avulla. Kirjoittajien mielestä näitä atk-sovelluksia on vielä vähän, mutta esim. *case-based reasoning* -ideaa voisi tässä hyödyntää.
2. Tue kyvykkyyden jakamista ja levittämistä koko yritykseen.

3. Helpota rutiinien ja kyvykkyyksien pohdintaa (*reflection*), kokeilua ja harjoittelua. Tavoitteena on, että kyvykkyys opitaan syvällisesti ymmärtämällä, miksi se toimii, eikä vain pinnallisesti esim. matkimalla toisen kyvykästä toimintaa.
4. Tue kyvykkyyden diffuusiota siten, että samalla edistät kokonaisnäkemyksen syntymistä.

Strategista oppimissilmukkaa varten kirjoittajat antavat kaksi ohjetta:

- * Varmista, että kyvykkyyksiin upotettua know-howta tarkistetaan suhteessa ympäristön ehtoihin ja yrityksen toiminta-ajatukseseen.
- * Esitä eksplisiittisesti, miten tietyt kyvykkyudet muodostavat ja toimivat ydinkyvykkyyksinä. Tiedota asiasta kaikille ryhmille yrityksessä ja kerro, miksi ja miten he tukevat em. ydinkyvykkyyksiä.

Informaatioteknologialla voidaan tukea myös strategista silmukkaa ainakin

1. tuottamalla tietoja kilpailuympäristöstä ja
2. levittämällä yrityksen toiminta-ajatusta.

Andreu ja Ciborra keskittyvät sitten pohtimaan, miten johtajat voisivat rakennuttaa strategisia tietosysteemejä. Niiden tulisi olla (1) arvokkaita, (2) harvinaisia, (3) epätäydellisesti jäljiteltävissä, ja (4) sellaisia, joille ei ole olemassa strategisesti yhtäläistä korviketta. Kustakin ydinkyvykkyyden ehdosta (1) ... (4) he antavat yhden tai useampia käytännön esimerkkejä. Kirjoittajat huomauttavat kaikilla ylläolevilla ohjeilla olevan vahvat seuraukset atk:n johtamiseen. Tärkeää on se mitä tehdään taustalla ja mukanaolevien ihmisten harjaantuminen. Heidän tulee olla tietoisia niin oppimisprosesseista kuin organisaation kontekstista, liiketoimintamissiosta ja kilpailuympäristöstä ja siitä, miten yksilöt ja ryhmät käyttäytyvät kohdatessaan erityyppistä oppimista, joka on tarpeen ydinosaamisen kehittämisessä. Kirjoittajat pitävät tätä tietotekniikan suorana seurauksena tunkeutua ja vaikuttaa kaikkiin organisaation aktiviteetteihin

Arviointia

Yhteenvedo-osassa kirjoittajat kehuvat kannanottojaan. Ensiksikin RBVF korostaa tarvetta tavallisten resurssien muuntamiseksi ydinkyvykkyyksiksi. Toiseksi organisaation oppimisen kirjallisuus on auttanut kirjoittajia tunnistamaan kolme oppimissilmukkaa sekä samalla painottamaan toisaalta tekemällä oppimista ja toisaalta radikaalia yrityksen kyvykkyyksien, toiminta-ajatuksen ja kilpailuympäristön samanaikaista pohdintaa. Kolmanneksi strukturaatioteoriat ovat auttaneet huomaamaan muuntamis(transformaatio)- ja oppimisprosessit sekä ympäristön, jossa prosessit tapahtuvat sekä näiden yhteispelin. Lopuksi käytännön tapaukset ovat osoittaneet, että kolmen silmukan mallia käytetään ja se toimii.

Pertti Järvisen mielestä Andreun ja Ciborran suurin panos tieteelle tässä artikkelissa on erilaisten organisaation oppimistyyppien tunnistaminen ja konkretisointi. He ovat myös poimineet tapausesimerkkejä esityksensä tueksi sekä esittäneet suosituksia, miten tulee jatkossa toimia. Toinen seikka, josta hän huomauttaa on se, etteivät resurssit taloon hankittaessa ole vielä juuri minkään arvoisia, vaan ne on totutettava talon tavoille. Olisi mielenkiintoista analysoida miten eri resurssityypit eroavat käyttöönottoajan suhteen, ja pysyvätkö kaikki resurssit tietyn sisäänajoajan jälkeen samassa käyttökunnossa? Kyvykkyyksien osalta viimeksi mainittu pohdinta on vaikeampaa, kun ne ovat eri resurssien monenlaisia yhdistelmiä, toteaa Järvinen.

Kari Kilpisen ja Pertti Järvisen mielestä artikkelin perusteella kyvykkyyskäsite jää hämäräksi. Samalla sen operationalisointi ja konkretisointi jää puutteelliseksi. Siksi on perusteltua kysyä: Voisiko mallin supistaa kahdeksi oppimissilmukaksi - vähittäisen ja radikaalin oppimisen silmukoiksi? Kilpisen katsoo, että varsinainen oppimisprosessi ja siihen liittyvät yksityiskohdat jäävät artikkelissa epäselviksi. Tekijät olettavat tietotekniikan ratkaisevan monia asioita itsestään. Kun tehdään tietotekniikkaratkaisuja tehdään toki samalla muita ratkaisuja vai olisiko se toisinpäin, epäilee Kilpinen. Hän jää kaipaamaan niitä perusasioita, joiden perusteella oppimisprosessit todella toimivat niinkuin niiden tehokkasti pitäisi toimia.

Kari Luukkonen toteaa tutkimuksen raportoinnin olevan kommunikointia, jolloin varsinkin käsittemallissa kiinnittyy huomio käsitteisiin. Osa niistä on määritelty hyvin, mutta malliin sisältyy myös määrittelemättömiä tai epämää räisiä käsitteitä. Tällaisina Luukkonen mainitsee tuotekäsitteen, joka hänen mielestään kuuluu olennaisesti yrityksen (ydin)kyvykkyYTEEN. Lisäksi hän huomauttaa kontekstisanan taakse kätkeytyvän koko joukon hallintoon, johtamiseen jne liittyvää terminologiaa kuten prosesseja, logistiikkaa ja toimintatapoja. Hän kysyykin onko kontekstitermi liian yleinen kuvaamaan suurta ja kirjavaa kokonaisuutta? Luukkonen kiinnittää huomiota myös käsitekolmikon resource - asset - capabilities eroihin sekä kysyy mitä eroa on työkäytännöillä ja rutiineilla?

Antti Arvela huomauttaa lisäksi, että tietoresurssin osalta Andreu ja Ciborra eivät huomioi, että tietämystä voi olla esimerkiksi upotettuna tietosysteemiin. Hän pitää mallin ansiona sitä että se yhdistää resurssit, osaamisen, tehokkuuden, kilpailukyvyn ja strategian. Se antaa sekä alhaalta ylöspäin toimivan sisäistä tehokkuutta hakevan, että ylhäältä alaspäin toimivan ulkoista liiketoiminnallista tehokkuutta korostavan mallin. Lisäksi kirjoittajat pystyvät osoittamaan käytännön esimerkein tietotekniikan panoksen tässä mallissa.

References:

Barney J.B. (1991), Firm resources and sustained competitive advantage, Journal of Management, 17, 99-120.

Antti Arvela

Broadbent M., P. Weill, T. O'Brien and B.S. Neo (1996), Firm context and patterns of IT infrastructure capability, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 174-194.

Abstract

This summary brings up some other current views of the IT infrastructure management. It identifies 5 core and 18 additional infrastructure services.

The paper written by Broadbent et al. reports a field study, where 26 international companies have been analysed in order to develop a concept of IT infrastructure capability. These companies have been categorised to global, transnational, multinational, and international. The concept is developed through identification of IT infrastructure services and measurement of reach and range. They are the two critical measures of the IT infrastructure indicating the availability and selection of services seen from the users' angle. Shared IT services were reviewed in each firm and as the result a summary list of the capabilities was created.

Importance of the IT infrastructure

The significance of IT infrastructure for the competitive performance of firms has been recognised. New organisational forms like global virtual companies have required new IT infrastructure capabilities. There is not much previous research on that area. The value of IT infrastructure does not have much evidence from research. The paper presents a definition for the IT infrastructure as follows:

"IT infrastructure is the base foundation of budgeted-for IT capability (both technical and human), shared throughout the firm in the form of reliable services and usually managed by the IS group."

IT infrastructure is also described as a base for further applications rather than current business systems and its need to cope with the uncertainty of future needs. On the practical level IT infrastructure is justified and financed differently from the business applications. Decisions require broad commitment from the management.

The paper lists as the key components of IT infrastructure the following:

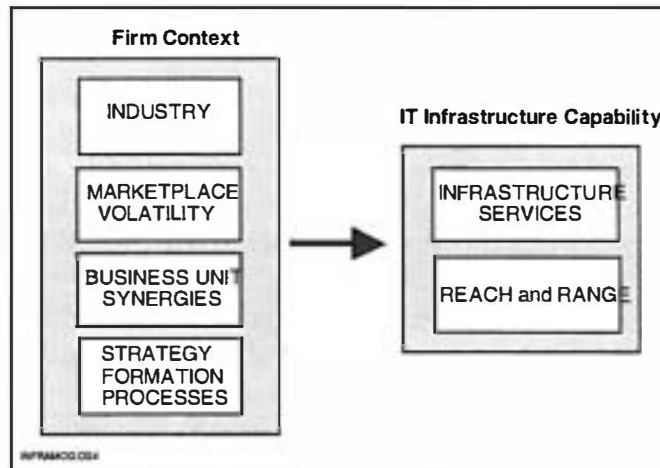
- hardware platforms
- base software platforms
- communications technology
- client/server technology

and other software components that provide common services for a range of applications, common handling mechanisms for different data types and methods, standards and tools.

At this point it can be noted that there are not clear statement of certain common services being included in the IT infrastructure. For example, the corporate messaging, which is later presented as item # 2 in the list, does not fit into this list of components. The definition should cover also common services with all their dimensions. Running a joint service is very much different from providing technical platforms.

When constructing their research model the writers divide the capability of the IT infrastructure into two categories: its services and 'reach and range'. The latter refers to two aspects: (a) who can easily be reached through the infrastructure, and (b) to which extent the

services are available to everybody. The researchers assume, that in a company, where the business units have joint products, customers or competence, the synergy between the business units may create benefits for the IT infrastructure services. Researchers assume also, that the differences between the branches affect the IT infrastructure. Those companies, which require more flexibility to adopt to the market, build a higher level of IT infrastructure. Also an intensive process for strategy creation may benefit when building the IT infrastructure. They use these factors to build their research model.



Study is based on this Preliminary model: Firm Context and IT Infrastructure Capability.

Methodology

Seven propositions were set for the study. Method was based on extensive field investigation. Twenty-six leading firms in seven countries were selected for the investigation. Study design included both qualitative and quantitative data collection. In each firm there were at least four participants including the CIO, IS executives and corporate executive.

Six propositions out of the seven got evidence from the data. Reach and range was not supported.

5 Core IT Infrastructure Services

1. Management of corporate communication network services
2. Management of group-wide or firm-wide messaging services
3. Recommended standards for at least one component IT architecture (e.g. hardware, operating systems, data, communications)
4. Security, disaster planning and business recovery services for firm-wide installations and applications
5. Technology advice and support services

18 Additional IT Infrastructure Services

1. Management, maintenance, support of large scale data processing facilities (e.g. mainframe operations)
2. Management of group-wide or firm-wide applications and databases
3. Performing IS project management

4. Data management advice and consultancy services
5. Providing IS planning for business units
6. Enforcement of IT architecture and standards
7. Management of business-unit specific networks (e.g. LANs)
8. Managing and negotiating with suppliers and outsourcers
9. Identification and testing of new technologies for business purposes
10. Development of business-unit specific applications (usually on a chargeback or contractual basis)
11. Implementation of security, disaster planning and recovery for business units
12. Electronic provision of management information (e.g. EIS)
13. Management of business specific applications
14. Group-wide or firm-wide data management, including standards
15. Development and management of on-line and/or EDI linkages to suppliers or customers
16. Development of a common systems development environment
17. Technology education services (e.g. training)
18. Multi-media operations and development (e.g. video-conferencing)

Summary

A research of this coverage is by itself a notable achievement. The researchers have carefully tried to formulate a consistent set of concepts and also by other means to promote the comparability of companies working on different parts of the world.

There are also some defects in the research. It does not fulfill all the criteria for theory testing research and does not either totally comply with the requirements for theory creating case study, even the list of services and the 'reach and range' tables were created based on the research material. Test of the model could have been performed then as a post analysis. It can also be asked, which is the cause and which is the result: the creation of the strategy/ synergy between the business units or 'reach and range'/ number of IT infrastructure services. It can be assumed, that there is correlation between all the pairs to be tested.

Analogy with City Planning

The management of IT infra has several similarities with City planning (Ribbers, 1993). He says:

"The CIO's attention is focused on the infrastructure: he plans it, monitors it and controls it. He may be compared to a city planner. ... In this changing picture of IS responsibility, the position of systems development and operations have to be reconsidered. Again an analogy, a city planner does not construct houses, he leaves that to a construction company; and the construction company does not plan the city either. Development and operations are a facility management responsibility. The analogy with city planning helps us to understand outsourcing. The role of CIO, as described here, cannot be outsourced; operations and development can!"

Encarta 1994 gives the following specification of City Planning²:

² "City Planning," Microsoft (R) Encarta. Copyright (c) 1993 Microsoft Corporation. Copyright (c) 1993 Funk & Wagnall's Corporation

"City Planning, the unified development of cities and their environs..... In the mid-20th century it broadened to include the comprehensive guidance of the physical, economic, and social environment of a community. Elements characteristic of city planning include:

- 1. general plans that summarise the objectives of (and restraints on) land development;*
- 2. zoning and subdivision controls that specify permissible land uses, densities, and requirements for streets, utility services, and other improvements;*
- 3. plans for traffic flow and public transportation;*
- 4. strategies for economic revitalisation of depressed urban and rural areas;*
- 5. strategies for supportive action to help disadvantaged social groups; and*
- 6. guidelines for environmental protection and preservation of scarce resources.*

Viewed from this perspective, city planning requires more than a narrow specialist who can develop and implement a physical plan. More general skills and activities are also needed. They include (1) the collection and analysis of data about the city and its population; (2) research into the need for and availability of social services; (3) the development, evaluation, coordination, and administration of programs and timetables to supply these services; (4) programs for economic and housing development and redevelopment—not only planning, but also packaging, financing, and carrying out the development, establishing public and private partnerships, and so forth; and (5) effective use of political activity and citizen participation to influence the character of and give support to development programs.

In the future, city planning will continue to work under conditions of scarce urban economic resources and will constantly be faced with competing priorities—of neighbourhoods, interest groups, businesses, and residents. The targeting and delivery of adequate public services will pose serious problems during the rest of the 20th century. As cities search for a revision of their role, they will undergo recurring adjustments. It is the task of city planning to minimise the impact that changing cycles have on the city's residents and businesses.

Spheres of interest/ Forrester

The Forrester report (Deutsch et al., 1995) concludes that:

- the central IT team cannot manage the distributed world alone
- successful companies will manage by business processes and functions - not network, systems, database and application technology silos.

The report is based on interviews with 50 Fortune 1000 IT directors and discussions with a number of management vendors. It divides the managerial actions into **housekeeping** and **firefighting**. The management tasks are grouped as follows:

GROUP	TASKS
Configuration	<ul style="list-style-type: none"> • Discovery/Inventory • Software distribution • Change management
Administration	<ul style="list-style-type: none"> • Naming • User/node setup • Groups/domains • Access rights

Integrity	<ul style="list-style-type: none"> • Security • Virus protection • Backup
Accounting	<ul style="list-style-type: none"> • Chargeback • License management/metering • Asset management
Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline • Trend analysis • Tuning and optimisation • Load balancing
Event/problem management	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring and event notification • Correlation • Problem tracking • Remote control

Forrester's conclusions based on the discussions with IT executives were:

- Companies have not tamed the distributed management beast
- Business buy-in, better skills, more funding, and complete tools are needed for effective management
- Organisations are mistakenly counting on a centralised management model to keep their distributed management costs in line.

The need for improved management is stated as follows:

- Today's reactive, firefighting management is very expensive
- Outages threaten business.

The main message tells: "*Forget enterprise management*". Instead the management should be based on "*spheres*" of:

- **Business application;** groups -- spheres -- whose bottom line depends on a specific application should manage that application
- **Department-level function;** technology dependent activities should be managed in the sphere where the activities occur
- **Enterprise-wide technology;** technology that is part of the common IT infrastructure defines its own sphere and should be managed by IT or outsourced.

Sphere management requires:

- Tools that correlate information from distributed resources; correlation agents gather input from managed networks, systems, databases and applications and use rules to forward alerts to the appropriate spheres
- People who are highly skilled support generalists; these hotshots will perform a mix of management, operations and help desk tasks like server configurations, backup and application support.

Because multiple spheres will want to manage the same, shared technology resources like networks and databases, management conflicts will occur. To avoid confusion, spheres must negotiate and continually review management responsibilities and priorities.

Risk management

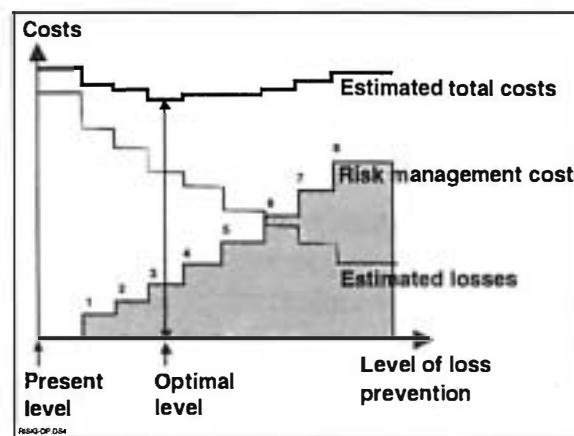
Risk³ management provides one angle to look at the business-IT relation. It may be applied on several levels of management even its traditional sphere deals with damages, disasters and their financial balancing.

Risk management may be defined as:

"Risk management is a holistic view of the existing risks and a systematic study of the options how to minimise their effects followed by the selection and implementation of the most efficient actions identified in that study" (Berg, 1994).

When we take the functional elements from the risk definition (Berg, 1994), the following list emerges:

1. create a holistic view of the existing risks
2. perform systematic study of the options how to minimise the effects of the risks
3. select actions
4. implement actions.



The optimum cost level of risk management depends on the estimated losses and the cost of their prevention (Berg, 1994).

The optimum level of **proactivity**⁴ may be defined using the risk management logic. After a risk has been identified, potential actions for its elimination are considered. Costs from decreasing the risks and the potential losses accumulate as shown in the previous diagram. The optimum is reached when the total costs are minimum.

Risk management provides a feasible model for assessing the resource allocation between advance planning and reactive support function. Investing in professional solutions, standard solutions, user education, detailed planning, documentation and testing should be balanced against the firefighting and its business implications. See also Deutsch et al (1995).

Strategic alternatives

There are a few different approaches available for managing distributed corporate computing. Main alternatives can be grouped as follows:

- interlink strategy

³ Risk: Theart of loss which has probability >0.

⁴ management, when future events are anticipated

- strong central coordination strategy
- business driven strategy.

Strategy	Overview	Corporate level	SBU level
Interlink	Concentrates on service and communication interfaces between units	Corporate level acts as a catalyst for cooperation, establishes the necessary standards and produces the key services	SBU:s have an independent and active role in supporting the business units and proposing IT solutions for the enterprise
Central coordination	Relies on central resources and capabilities	Corporate level has a strong role in planning and service production	SBU:s have a low profile and mainly apply the corporate plans
Business driven	Guidelines are chosen in SBU:s based on business requirements	Corporate level adapts into the various IT solutions	SBU:s search for opportunities to exploit IT in their business

Orientation should be based on the existing reality. What is the ratio between central/distributed resources, services and expertise? What are the trends? Which resource (expertise) links exist between the business units and IT?

If the central IT resources and capabilities are low, the proper strategy would be to minimise the joint service selection and to upgrade those few into a professional level. Similarly those IT segments, which are tightly connected to the business should get their primary management from the business.

Central coordination is a vital managerial function if diverse IT interests are to be synchronised. It requires mature teamwork capability to exchange information and to balance interests.

References:

- Apte U and Vepsäläinen A.P.J, (1993). "High Tree, High Touch? Efficient Channel Strategies for Delivering Financial Services" Journal of Strategic Information Systems, Volume 2, Number 1, March 1993.
- Bento Regina F., (1996). "Life in the middle: An analysis of information centers from the perspective of their major stakeholders", Information & Management 30, 1996, pp. 101-109.
- Berg K., (1994). Yrityksen Riskienhallinta, Suomen Vakuutusalan Koulutus ja Kustannus Oy, 1994
- Boland R. "The IN-FORMATION of Information Systems" In R.J. Boland and R.A. Hirschheim (Editors) Critical Issues in INformation Systems Research. New York; John Wiley and Sons Ltd., 1987

- Brancheau J.C. and Brown C.V., (1993). "The Management of End-User Computing: Status and Directions", *ACM Computing Surveys*, Vol 25, No. 4 (Dec. 1993), pp. 437-482.
- Broadbent M., (1996), "Managing Information Technology for International Operations", *The Journal*, 1996
- Brown J.S. and Duguid P., (1991). "Organizational Learning and Communities of Practice: Toward a Unified View of Working, Learning and Innovation" *Organization Science*, Volume 2, Number 1, February 1991, pp. 40-57.
- Das S., Zahra S.A. and Warkentin M.E., (1991) "Integrating the Content and Process of Strategic MIS Planning with Competitive Strategy" *Decision Sciences*, Volume 22, 1991, pp.953-980.
- Deutsch W., Cameron B., and Rhinelander T., (1995), "Managing Client/Server" *Forrester Computer Strategy Report*, Vol. 13, No 1.
- El Sawy Omar A., (1985). "Implementation by Cultural Infusion: An Approach for Managing the Introduction of Information Technologies",
- Forsman L., (1995). "Atk-projektin läpivienti", *Suomen Atk-kustannus Oy*, Espoo, 1995.
- Forsman L., (1996). "Mikrotuen kehittäminen", *Suomen Atk-kustannus Oy*, Espoo, 1996.
- Hedberg B. and Jonsson S., "Designing Semi-Confusing Information Systems for Organizations in Changing Environments" *Accounting Organizations and Society*, Volume 3, Number 1, 1978, pp. 47-64.
- Henderson J. and Lee S., (1992). "Managing I/S Design Team: A control Theories Approach." *Management Science*, Volume 38, Number 6 June 1992, pp.757-777.
- Henderson, John C., and Treacy Michael E., (1986). "Managing End-User Computing for Competitive Advantage", *Sloan Management Review*, Volume 28, Number 2, Winter 1986, pp. 3-14.
- Hoshower L.B and Verstraete A., (1989). "Controlling the Costs of Decentralized Information Systems", *Management Accounting*, June 1989.
- Ishikawa A. and Smith C.H., (1972). "Feedforward Control in the Total Planning and Control System" *Cost and Management*, November-December 1972, pp. 36-41.
- Lehner F., (1993). "Informatik Strategien", *Carl Hanser Verlag Munchen Wien*, 1993.
- Merchant K.A., (1982). "The Control Function of Management" *Sloan Management Review*, Volume 23, Number 4, Summer 1982, pp.43-55.
- Michael S.R., (1980). "Feedforward versus Feedback Controls in Planning" *Management Planning*, Volume 29, Number 3, November-December 1980, pp. 34-38
- MIS Quarterly* , Volume 9, Number 2, June 1985, pp. 131-140.
- Ribbers P., (1993). "Information Management: Bridging the Gap", *Lecture in Reserch Seminar on Strategic Management of Information Systems*, *Turku School of Economics and Business Administration*, 28-29.11.1994.
- Rodney, D., and Zmund, R., (1990). "Research on end-user computing: Theoretical perspectives from organizational theory". *Desktop Information Technology*. North Holland, Amsterdam, 15-36.
- Sengupta K. and Abdel-Hamid T.K., (1993). "Alternative Conceptions of Feedback in Dynamic Decision Environments" *Management Science*, Volume 39, Number 4, April 1993, pp. 411-428.
- Suominen A., (1994). "Yritysten riskienhallintakäyttäytyminen ja vakuutuspolitiikka liikkeenjohdon toiminnan osana". *Publications of the Turku School of Economics and Business Administration*, Series A-5:1994.

Harkness W.L., W.J. Kettinger and A.H. Segars (1996), Sustaining process improvement and innovation in the information services function: Lessons learned at the Bose corporation, MIS Quarterly 20, No 3, 349-368.

Abstract

This paper describes a managed transformation process of IS function at Bose Corporation. The initially poor service level improved dramatically during this ten year long evolutionary organisational learning and information sharing. The transformation did not include any revolutionary, quick phases but proceeded gradually as an evolutionary development. The philosophical target was to move from the old functional management approach to a new process oriented management and quality philosophies. Concepts as Business Process Reengineering and Total Quality Management (TQM) have been essential.

The transformation is reported using a framework of five consecutive phases: exploration, discovery, formalization, process-think and process-link. Time frame for this study is 1985-1996. One of the writers is the director of total quality and former director of information services at the Bose Corporation.

The main point is that organisational change and organisational learning, as well as innovation and process improvement in an organisation should be managed to be a *sustained* process, that is a constantly ongoing process of change, in order to give the company sustainable benefits in its business performance. As the authors put it: “_improvement is not something accomplished *in addition* to everyday work - it is a part of everyday work.”

Introduction

The study presents a 10-year chronicle of transforming the Information Services (IS) within Bose Corporation. It identifies the definable stages, obstacles and managerial interventions during this transitory history. New tools and methodologies were adopted during this process and they are reported together with their measurable impacts. These together increase the understanding of potential payoffs of this type of reengineering and quality improvement.

Bose Corporation was founded in 1964 and has specialised in high-end segment of the audio components market. It is one of the leading manufacturers of premium audio speakers. Its products are distributed through multiple marketing channels.

Origin of the process

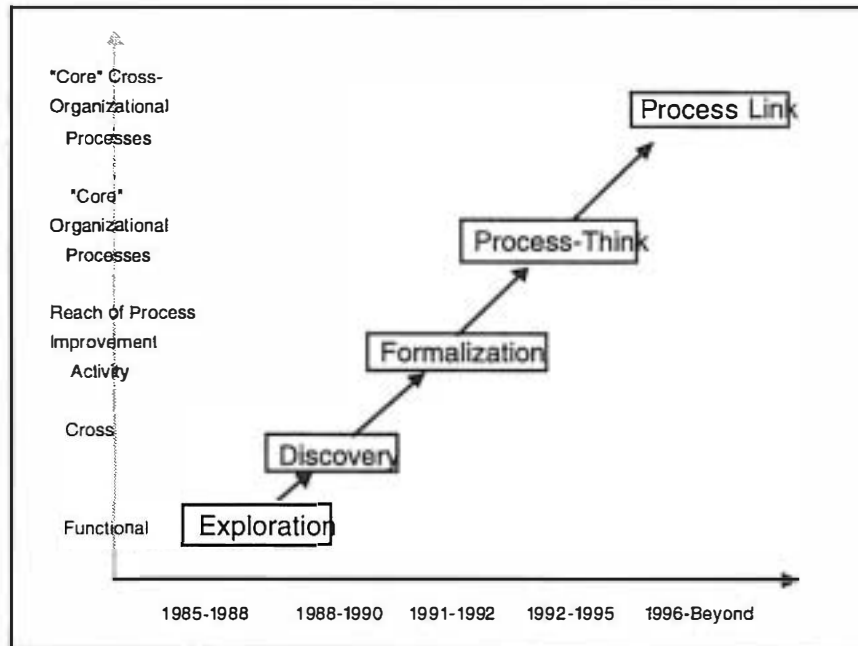
Competitive events in the late 1980s forced the manufacturing of the company to search for major improvements in the production area. At that time there was not any strategic plans for redesigning other functions or applying TQ philosophies to them. Due to many attempts, initiatives and iteration the development grew from small, separate steps into a continuous, logical evolution.

Exploration

The Information Services Function (ISF) was not a strategic service in Bose at the time when the new IS director started in 1985. The responsibilities of ISF included in addition to computing centers and services also several administrative functions like copy centers and in-house travel agency.

The status of the ISF was not satisfactory. Users were not happy with the performance of the organisation. It was slow performer. It did not have customer orientation in its solutions. Top management gave just general guidelines to get systems in order and to better alignment with the organisation. The first steps taken contained satisfaction surveys amongst the “internal customers”. Also the IS organisation was consolidated and various tracking and reporting

procedures were initiated. However, the customers continued to complain still in 1988. IS director saw the cause to be in the attitudes of IS staff. They were not active in solving the problems.



The evolutionary stages of Bose IS toward integrated process management.

The initial stages of the exploration were “issue driven”. Problems were tackled slowly through informal networking. Under the pressures of daily urgent responsibilities there was a risk to remain the exploration stage of evolution. The willingness to step forward and to take responsibility of problems was low. Gradually an informal networking took place and promoted the exchange of knowledge related both to problems and opportunities. It created a significant foundation for more formal forums of cross-functional skill building and TQM experimentation.

Discovery

The main focus during the discovery phase shifted from the problems to common search for knowledge regarding best practices for problem solving. Contacts between the client organisation and IS were enhanced e.g. by using internal account managers to communicate with the customers. There was formal TQ skill building and localised experimentation. A self-help interest group Process Improvement Networking Group (PING) was formed in 1989.

This voluntary, informal network had the following mission:

- sharing of ideas through group problem solving and discussion of process improvement
- experimental use of TQ and process improvement practices within each function
- benchmarking through visits to other companies
- formal training in TQ practices.

This stage produced a repository of skills and experiences. They were applied into the Bose patterns of work and reward system. Acquiring the PC:s was chosen to be a suitable area for experimenting more formal process improvement. Gradually general consensus of the best

practices emerged. The limited scope of process improvement had still to be expanded and formalised.

Formalization

The road ahead went from the informal PING-driven process improvement towards “policy driven” formalization. The IS director became a coach for this stage of evolution. Sixteen formal improvement teams were launched (Bose Improvement Teams, BITs). These teams included the following specific roles.

- BIT member • BIT leader • BIT advisor •BIT sponsor
- BIT steering committee.

Each had a specified description of respective qualifications, roles and responsibilities.

During this stage a seven step reactive problem solving procedure was employed. The improvement effort was guided by writing first themes for the work. Various analysis techniques were applied to analyse the root causes. Some of the causes were incompatible cabling, lack of standards, lack of documentation and lack of diagnostic equipment.

Process-think

So far the problem solving had been mainly reactive by nature. It was initiated by the problems and complaints from the customers. The more formal process thinking made it possible to enter from the seven stage reactive problem solving to more proactive process improvement method. This method is called process discovery. It is applied when a process is not well defined, is very dysfunctional⁵ or is unstructured.

This method was still applied mainly in response to customer-identified problems but it was a major move toward greater process thinking in Bose IS.

One example of the proactive improvement was the introduction of the “installers”. These teams formalised the processes after their initial discovery. They defined the ownership, roles and responsibilities. This model was then integrated through the core processes.

Process-link

The next stage in the evolution is going to be a business driven integration of processes. An initial move has taken place in the area of integrated supply chain core processes. This final challenge requires activity also from trusted business partners. A critical mass has to be established in order to make real progress.

Rewards

The Bose IS management uses surveys to measure the satisfaction of its key customers. This information is transferred into an Improvement Resource Deployment Matrix (IRDM). It allows the management to assess the prevailing situation and to accurately direct improvement efforts for better meeting customer needs.

Pernilla Gripenberg evaluates the results as follows: “Personally I would generalise the findings of this article into the following propositions for future study:

⁵ **dys_func_tion** also **dis_func_tion** (dīs-fùngk1shen) *noun*

Abnormal or impaired functioning, especially of a bodily system or organ.

– **dys_func1tion_al** *adjective*⁵

- process improvement techniques and organisational culture has to be synthesised into a pattern of work that leverages the strengths of both, in order to reach sustained process improvement within a firm.
- improvement work need not begin with a grand launch of a new program, but can, or perhaps should, take the form of an evolutionary process.
- managers should craft improvement techniques and tools as well as existing patterns of work such that a supportive context for learning is created and sustained.
- improvement opportunities should be matched with existing levels of skill and expertise.
- a process vision is needed to integrate improvement work and provide a basis of planning.”

She continues: “ In my master thesis, I have built an integrated model on creative problem solving of a firm (Gripenberg 1996)...As I read the article I realised that the ‘sustained’ part of the problem solving- or creative process was not emphasised enough in my own model and that with the help of this article I could develop my model further.”

Pertti Järvinen evaluates the paper as follows: “In my view the publication of a positive case in journal is needed. Many of the solutions sound good and sensible even we know, that the writers have exposed the positive side of the case. I consider the leader as an exceptionally skilful organiser and has been able to choose the proper means in each situation...The introduction of own phase models for both reactive and proactive cases unifies the action and promotes the control of quality improvement projects. The abundance of many competing phase models for systems design prove, that the ultimate model remains still to be invented. ...One additional lesson of this case is that the quality thinking seems to progress in stages and each of them has somewhat different problems. And finally, the DP managers could realise that by adopting a leading role in the process improvement they could also strengthen the position and role of DP in those organisations, which are not in the DP business.”

References:

- Clark, P. & Staunton, N. (1989): *Innovation in Technology and Organization*. London: Routledge.
- Morgan, G. (1986): *Images of Organizations*. London, Newbury Park, New Delhi: SAGE Publications, Inc.
- Roussel, P., Saad, K. & Erickson, T. (1991): *Third generation R&D. Managing the link to corporate strategy*. U.S.A: Arthur D. Little Inc.
- Gripenberg, P. (1996): *Kreativ Problemlösning i företag. En integrerad modell*. Helsingfors: avhandling pro gradu vid Svenska Handelshögskolan i Helsingfors.

Lauri Forsman

Thong J.Y.L., C.S. Yap and K.S. Raman (1996), Top management support, external expertise and information systems implementation in small businesses, Information Systems Research 7, No 2, 248-267.

Artikkelissa kuvataan katsaus(survey)tutkimus, jossa pienten yritysten tietojärjestelmäprojektien vetäjiltä kysyttiin toimitusjohtajan tuesta, konsulttien vaikuttavuudesta, myyjän tuesta, tietosysteemin organisaationaalisista vaikutuksista ja yleisestä vaikuttavuudesta. Lisäksi käyttäjien edustajilta kysyttiin käyttäjien tyytyväisyyttä uuteen tietojärjestelmään. Tutkimus osoitti, että vaikka ylimman johdon tuki on olennainen, niin ulkoinen tuki on sitäkin tärkeämpi, ulkoinen konsultti ja kaikkein eniten myyjä koettiin tärkeimmäksi vaikuttajaksi käyttäjien tyytyväisyyteen, tietosysteemin organisaationaalisin vaikutuksiin ja systeemin yleiseen vaikuttavuuteen.

Thong, Yap ja Raman toteavat alussa, että pieniä yrityksiä on tutkittu vähän, julkaisujen lukumäärällä mitattuna paljon vähemmän kuin suuria yrityksiä.

Tutkimusmalli

Thong ja muut esittävät, että heidän tutkimuksensa käsitteellinen malli on kuvassa 1 (Figure 1).

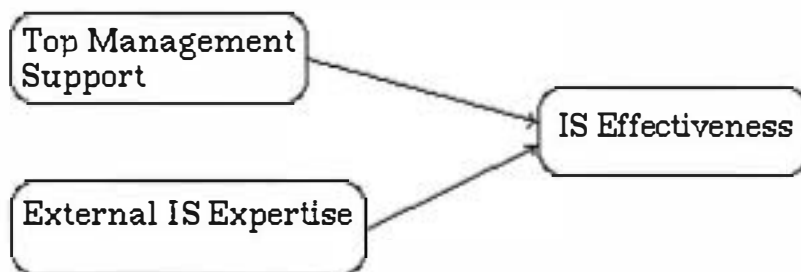


Figure 1. Conceptual Model (Thong, Yap and Raman, 1996)

Malli perustuu heidän mukaansa teoriaan, että pienet yritykset ovat suurista yrityksistä jäljessä tietotekniikan käytössä IS-resurssien puutteesta johtuen, ja että pienissä yrityksissä ylimmän johdon tuki ja ulkoa hankittu osaaminen voivat helpottaa tätä puutetta. – Tutkimusmallia varten kutakin kolmea tekijää on analysoitu seuraavassa hiukan yksityiskohtaisemmalla tasolla.

Kirjoittajat ovat ryhmittäneet em. malliin liittyen johdon tukea kuvaavan kirjallisuuden: oppikirjat, tapaustutkimukset ja empiiriset tutkimukset. Ulkoa hankitun osaamisen kirjoittajat jakavat konsultin vaikuttavuuteen ja myyjän tukeen. Simoniin (1990) viitaten kirjoittajat näkevät neljä etua konsulttien käytössä pienyrityksen oman atk-henkilöstön sijasta: 1. Pienyrityksen ei kannata pitää kallista omaa atk-henkilöstöä sen jälkeen kun tietosysteemi on implementoitu ja systeemin huoltotarve on vähäinen. 2. Pienyrityksen ei tarvitse tarjota kallista ammatillista täydennyskoulutusta omalle atk-henkilöstölle pitääkseen heidän tietonsa uudesta teknologiasta ajan tasalla. 3. On vaikeaa saada palkatuksi laadukasta atk-väkeä pienyritykseen, kun yritys ei voi juurikaan tarjota ylenemismahdollisuuksia uralla. 4. Lisääntyvässä määrin monimutkainen teknologia tulee vaatimaan monien eri specialistien palkkaamista, joka ei ole pienyritykselle järkevää. - Kirjoittajat katsovat, että monasti

perusjärjestelmien ja varusohjelmien asentamisessa myyjä osaa asian ainakin yhtä hyvin kuin joku konsultti.

Tietosysteemin vaikuttavuutta pohtiessaan he määrittelevät sen laajuudeksi, paljonko tietosysteemi todella edistää organisaation tavoitteiden saavuttamista. Tästä ei olla alan tutkijoiden keskuudessa yksimielisiä, ja siksi DeLone ja McLean (1992) (IS Reviews 1992 19-22) esittivät yhden vaikuttavuusmittarin sijasta useaa eri mittaria. Tässä tutkimuksessa käytetään kolmea mittaria: Käyttäjien tyytyväisyyttä, tietosysteemin organisationaalista vaikutusta ja yleistä vaikuttavuutta.

Em. käsitteellisen mallin komponenttien pohdinnoista kirjoittajat johtavat tutkimusmallinsa (Figure 2).

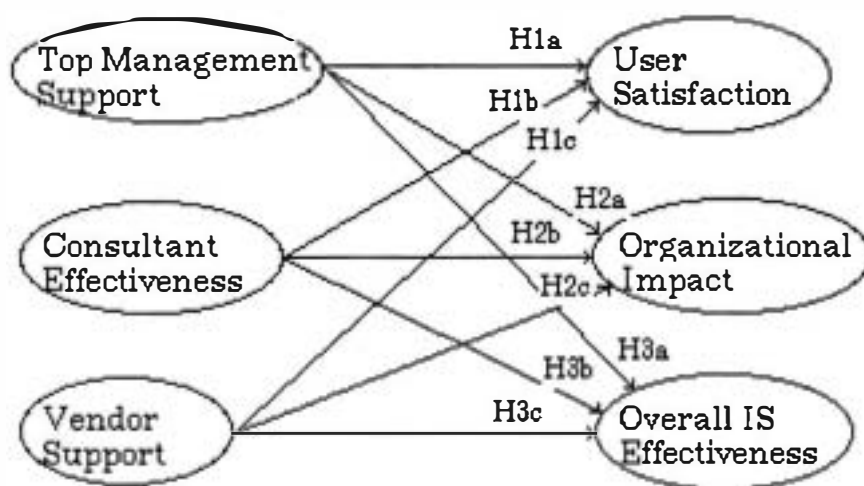


Figure 2. Research Model (Thong, Yap and Raman, 1996)

Tutkimusmalli (Figure 2) sisältää myös yhdeksän propositiota tai hypoteesia, joista esimerkiksi 1a voidaan muotoilla: Suurempi johdon tuki tulee tuottamaan suuremman käyttäjätyytyväisyyden. Samalla tavalla voidaan Figure 2:n perusteella muotoilla muut 8 hypoteesia.

Tutkimusmetodologia

Tutkimusmallia testattiin katsaustutkimuksella (Metodimoniste kohta 3.2). Sitä varten valmisteltiin kutakin tutkimusmallin kuutta yläkäsitettä varten oma mittarinsa (Table 1). Mittareina käytettiin joko kirjoittajien aikaisemmin kehittämiä asteikkoja, joissa yläkäsite koostui useammasta muuttujasta. Viimemainittua mitattiin aina seitsemänluokkaisella mitta-asteikolla. Esimerkiksi yläkäsitettä johdon tuki mitattiin viidellä muuttujalla: 1. Toimitusjohtajan (tj, engl. CEO) osallistuminen projektin kokouksiin, 2. tj:n paneutuminen tietotarpeiden analyysiin, 3. tj:n paneutuminen konsultin suosituksiin, 4. tj:n osallistuminen päätöksentekoon ja 5. tj:n osallistuminen projektin ohjaukseen. Projektin vetäjä on arvioinut kutakin viittä muuttujaa ja valinnut tarjolla olleista 7:stä vaihtoehdosta: 1. erittäin vähän, ..., 7. erittäin paljon, yhden omasta mielestään kuvaavimman.

Table 1. Operationalization of constructs

Construct	Measure
Top management support	<ol style="list-style-type: none"> 1. CEO attendance at project meetings 2. CEO involvement in information requirements analysis 3. CEO involvement in reviewing consultant's recommendations 4. CEO involvement in decision-making 5. CEO involvement in monitoring project
Consultant Effectiveness	<ol style="list-style-type: none"> 1. effectiveness in performing information requirements analysis 2. effectiveness in recommending suitable computer solution 3. effectiveness in managing implementation 4. relationship with other parties in the project: CEO, users, vendor
Vendor Support	<ol style="list-style-type: none"> 1. adequacy of technical support during IS implementation 2. adequacy of technical support after IS implementation 3. quality of technical support 4. adequacy of training provided 5. quality of training provided 6. relationship with other parties (CEO, Users, Consultant)
User Satisfaction	<ol style="list-style-type: none"> 1. convenience of access 2. currency of reports 3. timeliness of reports 4. reliability of reports 5. relevancy of reports 6. accuracy of reports 7. completeness of reports
Organizational Impact	<ol style="list-style-type: none"> 1. pre-tax profit 2. sales revenue 3. staff productivity 4. competitive advantage 5. operating costs 6. quality of decision-making
Overall IS Effectiveness	

Tutkimusta varten valittiin otos Singaporen pienyrityksistä, joissa oli alle 100 työntekijää, ja jonka varat eivät ylittäneet 7.2 milj. US dollaria eikä vuosimyynni ylittänyt 9 milj. US dollaria. Kyselyn vastausprosentiksi tuli 43, jota tutkijat pitivät korkeana. Muutama vastaus jouduttiin hylkäämään, ja analyysiin tuli 114 vastausta. Tutkimusasetelmaa oli testattu ns. pilot-kokeella, johon osallistui 5 yritystä. Kyselylomaketta parannettiin silloin hiukan eikä mainittuja 5:tä yritystä otettu mukaan lopulliseen otokseen. Kyselykirje lähetettiin toimitusjohtajalle. Häntä pyydettiin hyväksymään tutkimuksen tekeminen ja lähettämään osa kyselystä tietojärjestelmäprojektin vetäjälle ja osa kolmelle käyttäjäpuolen johtajalle. Viimemainittujen vastausten summaa käytettiin jatkossa muuttujana. Kyselyn lisäksi tutkijaryhmä vieraili 67:ssä pienyrityksessä haastattelemassa kyselyyn vastanneita. Tämä paransi vastausten luotettavuutta ja selvensi tutkijoiden käsityksiä. - Tutkijat tekivät monia tilastollisia tarkistuksia, mm. analysoivat poikkavatko vastaamatta jättäneet vastanneista.

Tietojen analyysi

Kyselyn vastausten tilastollista analyysia varten tutkijat pohtivat kahta metodia: PLS (partial least squares) ja LISREL. He päätyivät valitsemaan edellisen, sillä sen alkuolettamukset olivat vähäisemmät, ja siksi se näytti paremmin sopivan teorian kehittelyn alkuvaiheeseen.

Kirjoittajat testasivat huolellisesti mittareitaan. Kaikki käytetyt testit osoittivat, että kukin osiomuuttuja korreloi selvästi eniten oman asteikkonsa muiden osiomuuttujien kanssa ja selvästi vähemmän muiden asteikkojen osiomuuttujien kanssa. Tulos osoitti, että kukin osio kuului omaan asteikkoonsa, eikä sitä sen vuoksi ollut syytä jättää pois eikä liittää mihinkään muuhun asteikkoon.

Tutkimusmallin propositiot saivat PLS-metodilla laskettaessa vaihtelevasti tukea (Figure 3).

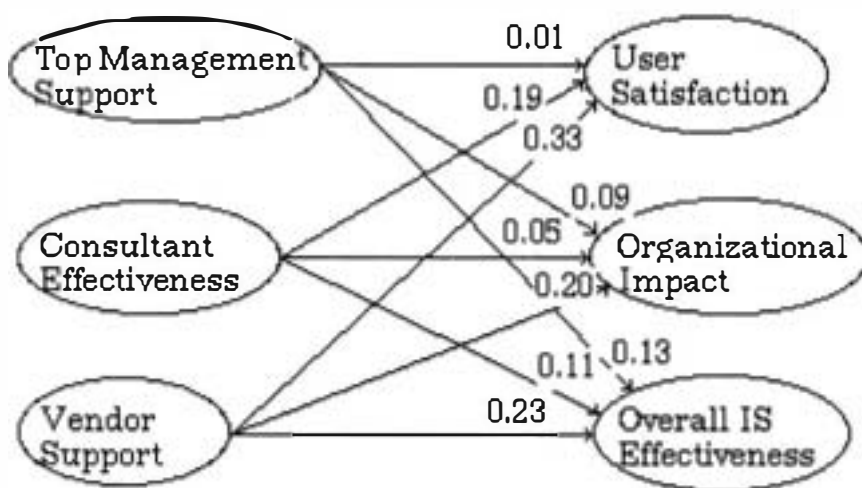


Figure 3. Assessment of Structural Model (Thong, Yap and Raman, 1996)

Kuviosta selviää, että koko malli ja sen yhdeksän hypoteesia saavat tilastollista tukea, ja että myyjän tuki näyttää kolmesta selittäjästä parhaiten selittävän käyttäjien tyytyväisyyttä (31%), organisatorisia vaikutuksia (10%) ja kokonaisvaikuttavuutta (19%). Sulkuihin on merkitty kolmen selittäjän yhdessä tuottamat selitysprosentit.

Keskustelu

Thong ja muut pohtivat päätulosta, siis myyjän tuen tärkeyttä suhteessa konsultin käyttöön ja ylimmän johdon tukeen. He pohtivat myös pienten ja suurten yritysten eroja. Lopuksi he yrittävät analysoida, mikä heidän tutkimuksessaan on paikallista (Singaporeen liittyvää) ja mikä yleistä. Viimemainittu auttaa arvioimaan tutkimuksen tulosten yleistettävyyttä.

Minusta pienyritysten ottaminen tutkimuskohteeksi on tärkeää, koska niitä on tutkittu vähän. Tulokset ovat mielenkiintoisia, kun ne ovat ainakin jossain määrin odotusten vastaisia.

Asteikoiden tarkastelu on niin monipuolista ja perusteellista, että se sopii malliesimerkiksi. Pienenä kauneusvirheenä kiinnitän huomiota siihen, että selviä lukuja sisältäviä muuttujia

yläkäsitteen 'Organizational Impact' asteikossa (pre-tax profit, sales revenue, operating costs) on joko kysytty tai muunnettu seitsemän luokkaisiksi muuttujiksi. Muunoksessa on menetetty informaatiota.

References:

DeLone W.H. and E.R. McLean (1992), Information systems success: The quest for the dependent variable, *Information Systems Research* 3, No 1., 60-95.

Simon A.R. (1990), *How to be a successful computer consultant*, McGraw-Hill, New York.

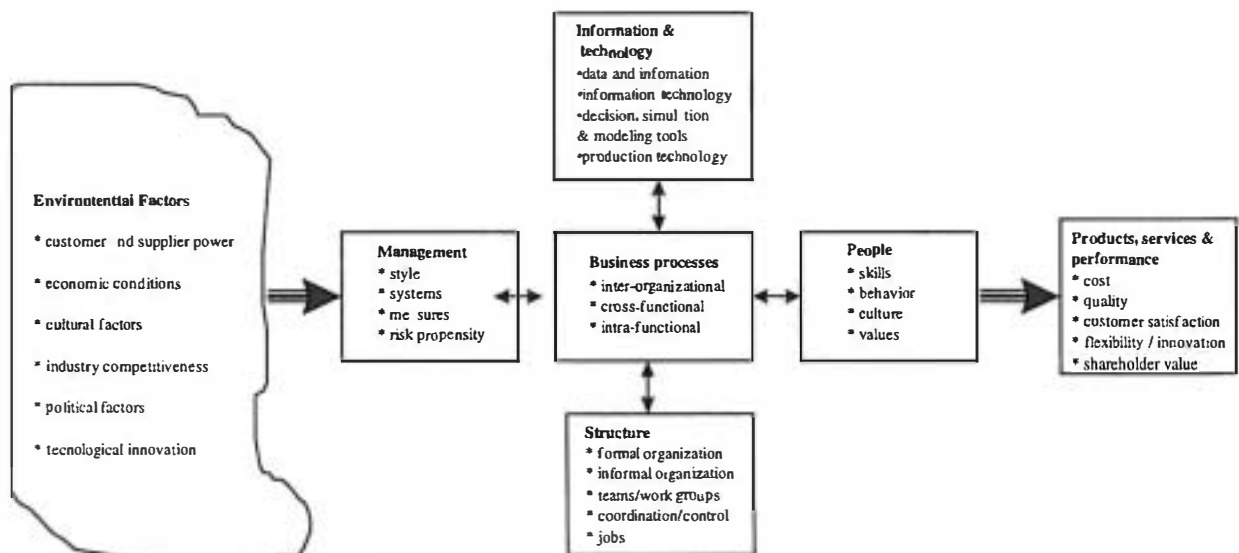
Pertti Järvinen

Kettinger W.J., J.T.C. Teng and S. Guha (1997), Business process change: A study of methodologies, techniques, and tools, MIS Quarterly 21, No 1, 55-80.

Kirjoittajat ovat tutkineet ja koonneet artikkeliin BPR- (Business Process Reengineering) prosessissa käytettyjä menetelmiä, tekniikkoja ja välineitä (MTT, methods, techniques, and tools). Viime vuosikymmenen kuluessa yritykset ovat joutuneet ennennäkemättömien muutosten eteen. Näissä olosuhteissa yritysjohto omaksunut BPR:n ratkaisukseen, kun se on ryhtynyt viemään muutosprosessia eteenpäin.

Myös BPR on muuttunut. Aluksi sillä tarkoitettiin radikaalia muutosta, jossa vaadittiin voimakasta ylhäältä johtamista (top-down leadership), atk:n tukea, rinnakkain etenevää toimintaa (parallel processing) ja työntekijöiden mukaansaamista, mutta ajan myötä BPR:n ehdottomuus on lieventynyt ja vaihtoehtoisia tapoja on tuotu käyttöön (Davenport ja Stoddard, 1994). Uusimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että huolimatta projektien radikaalista muutostavoitteista, ne ovat poliittisten, organisaatiosta johtuvien ja resurssirajoitusten vuoksi muuttuneet evolutionäärisiksi toteutuksiksi (Stoddard ja Järvenpää, 1995).

BPR tunnetaan nykyisin "nopean korjausmenettelyn" sijasta yhä useammin strategisena organisaation toiminnan muuttamismuotona. BPR:n ensisijainen huomio kohdistuu liiketoimintaprosessiin. Prosessi on lateraali tai horisontaali organisaatiomuoto sisältäen toisistaan riippuvia tehtäviä, rooleja, ihmisiä, osastoja ja toimintoja, joita tarvitaan palvelun tai tuotteen tuottamiseen asiakkaalle (Earl, 1994). Seuraavassa kuviossa on liiketoimintaprosessin muutosmalli. Prosessin muutos perustuu kilpailutekijöiden arvioinnille:



Kuvio 1. Business Process Change Model

BPR-projektit tyypillisesti pyrkivät muuttamaan organisaation alisysteemejä: 1) johtaminen (tyyli, arvot, mittarit), 2) ihmiset (työt, osaamiset, kulttuurit), 3) IT ja 4) organisaatorakenteet (tiimit ja koordinoitimekanismit). Muutokset em. alisysteemeissä nähdään liiketoiminta-

prosessien analyttisten linssien läpi (infrafunctional, cross-functional ja interorganizational). Prosessin muutostavoitteena on paremmat prosessituotteet ja palvelut, joita mitataan kustannuksilla, laadulla, asiakastytyvyydellä tai osakkeen arvona.

Konsulttiyritykset tulivat menetelmiseen, tekniikoihin ja välineeseen nopeasti markkinoille, kun kriittinen massa BPR-projekteja oli käynnissä. Tässä tutkimuksessa läpikäydään tätä tarjontaa.

Menetelmät (methodology) edustavat ongelmanratkaisumenetelmien käsiteabstraktion ylintä tasoa. Checklandin (1981) mukaan *menetelmät* määritellään: *as a collection of problem-solving methods governed by a set of principles and a common philosophy for solving targeted problems*. Abstraktion seuraavalla tasolla on *tekniikka*, jonka Hackathorn ja Karimi (1988) määrittelevät: *as a set of precisely described procedures for achieving a standard task*. Tässä tutkimuksessa *välineet* määritellään (Palvia ja Nosek, 1993): *as a computer software package to support one or more techniques*.

Tämän tutkimuksen seitsemän vaihetta noudattivat Eisenhardtin (1989) tapaus- ja kenttä-tutkimusotteita (taulukko 1).

	Research step
Step 1	Literature review of BPR MTT's
Step 2	Collect service and product information from MTT consultants and vendors
Step 3	Conduct semistructured onsite and telephone interviews of selected MT consultants
Step 4	Establish research databases of reengineering MTTs for subsequent analysis
Step 5	Analyze compiled methodologies and derive a composite BPR project planning framework
Step 6	Examine reliability and validity of the S-A framework
Step 7	Map techniques and tools to the S-A framework

Taulukko 1

Monien vaiheiden tulokset on jätetty artikkelista pois siksi, että ne on talletettu web-osoitteeseen <http://www.misq.org/archivist/appendices/article1.html>.

S-A (Stage-Activity) viitekehyksen luonnissa oli perustana johtavien alan konsulttiryritysten (mm. Gemini Consulting, Ernst & Young, ISS, DMR Group, Andersen Consulting, Nolan & Norton Inc., CSC/Index, McKinsey Co., Appleton Co. ja Price Waterhouse) käytännöt. Yritykset käyttivät enimmäkseen itsekehitettyjä ja omassa käytössä olevia (proprietary) menetelmiä, joilla ne olettavat ratkaisevansa asiakkaiden ainutkertaiset tarpeet. Haastatteluissa kartoitettiin 25 tyyppillistä BPR menetelmää. BPR-mallien keskeinen sisältö tiivistettiin kuusi vaihetta ja 21 aktiviteettia (taulukko 2) sisältäväksi S-A-viitekehykseksi.

STAGE	ACTIVITIES				
S ₁ ENVISION	S ₁ A ₁ Establish management commitment & vision	S ₁ A ₂ Discover reengineering opportunities	S ₁ A ₃ Identify IT levers	S ₁ A ₄ Select process	
S ₂ INITIATE	S ₂ A ₁ Inform stakeholders	S ₂ A ₂ Organize reengineering teams	S ₂ A ₃ Conduct project planning	S ₂ A ₄ Determine external process customer requirements	S ₂ A ₅ Set performance goals
S ₃ DIAGNOSE	S ₃ A ₁ Document existing process	S ₃ A ₂ Analyze existing process			
S ₄ REDESIGN	S ₄ A ₁ Define and analyze new process concepts	S ₄ A ₂ Prototype and detailed design of a new process	S ₄ A ₃ Design human resource structure	S ₄ A ₄ Analyze and design IS	
S ₅ RECONSTRUCT	S ₅ A ₁ Reorganize	S ₅ A ₂ Implement IS	S ₅ A ₃ Train users	S ₅ A ₄ Process cut-over	
S ₆ EVALUATE	S ₆ A ₁ Evaluate process performance	S ₆ A ₂ Link to continuous improvement programs			

Taulukko 2

Viitekehyksessä S_{1...6} tarkoittavat vaiheita ja A_{1...5} kuhunkin vaiheeseen kuuluvia aktiviteetteja.

BPR-projekteissa käytettiin ainakin 72 tekniikkaa ja 102 välinettä. Suuri osa näistä oli johdettu ja sovellettu ongelmanratkaisussa käytössä olevista tekniikoista. Taulukossa 3 on otos siitä, mitä tekniikoita ja välineitä kirjoittavat liittivät S-A:n eri vaiheisiin.

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
S ₁	-fast cycle full participation change methods -search conference -persuasion technique -visioning	-assumption Surfacing -brainstorming -business systems planning -competitive analysis -core process analysis -critical success factors -cultural assessment analysis -Delphi technique -force field analysis -nominal group technique -out-of-the-box thinking -value chain analysis	-brainstorming -business systems planning	-IT analysis	
S ₂	-fast cycle full participation change methods -persuasion technique -reframing -search conference	-team-building techniques	-budgeting -project scheduling techniques	-benchmarking -focus Group -QFD -structured interview -survey	-benchmarking -cost/benefit/ risk analysis -CSF -out-of-box thinking -10X technique
S ₃	-activity-based costing -CASE -data flow diagramming -employee and team assessment -hierarchical colored Petri nets -information control net -IDEF _{0,3} -job analysis -process flowcharting -role activity diagramming -speech interaction modeling -structured interview -survey -time motion study	-activity-based costing -benchmarking -cognitive mapping -CASE -fishbone analysis -hierarchical colored Petri nets -IDEF _{0,3} -information control net -Pareto diagramming -QFD -SPC -value analysis			

S ₄	<ul style="list-style-type: none"> -affinity diagramming -assumption surfacing -brainstorming -cognitive mapping -CASE -force field analysis -hierarchical colored Petri nets -IDEF_{0,3} -IDEF₂ -job design -role activity diagramming -simulation -socio-tech system design -soft system method -speech interaction modeling -visioning -cost/benefit/risk analysis -data flow diagramming -Delphi technique -fast-cycle full participation change method -nominal group technique -out-of-box thinking -process flowcharting -workflow design 	<ul style="list-style-type: none"> -activity-based costing -data flow diagramming -hierarchical colored Petri nets -IDEF_{0,2,3} -process flowcharting -simulation -role playing 	<ul style="list-style-type: none"> -brainstorming -critical incident technique -cultural assessment analysis -employee and team attitude assessment -information control net -fast-cycle full participation change method -job analysis -job design -out-of-box thinking -socio-technical design -skills inventory analysis -soft system method -speech interaction modeling -workflow design 	<ul style="list-style-type: none"> -CASE -database design -data flow diagramming -IDEF_{1,3,4,5,6} -information engineering -IS prototyping -IS systems walkthrough -joint application development/RAD -sw engineering -speech interaction modeling -workflow design 	
S ₅	<ul style="list-style-type: none"> -assumption surfacing -benchmarking -force field analysis -reframing -role playing -skill inventory analysis -socio-technical system design -team building techniques -team-based organizational design 	<ul style="list-style-type: none"> -system testing techniques 	<ul style="list-style-type: none"> -behavioral modeling training method -exploratory training method -instruction-based training -role playing 	<ul style="list-style-type: none"> -conversion techniques 	
S ₆	<ul style="list-style-type: none"> -activity-based costing -auditing -employee and team attitude assessment -fishbone analysis -focus group -Pareto diagramming -QFD -SPC -structured interview -survey -time motion study -value analysis 	<ul style="list-style-type: none"> -TQM programs 			

Taulukko 3.

S-A on yleismalli BPR-prosessin suunnitteluun ja sitä tulee käyttää tilanteen mukaan soveltaen. BPR-projektit eivät ole toistensa kaltaisia. BPR-asiantuntijat tarkastelevat projektia suunnitellessaan neljää projektin ominaisuutta: 1) radikaalisuutta, 2) jäsenyneyttä, 3) asiakaskeksisyyttä ja 4) mahdollista atk:n käyttöä.

Projektin radikaalisuuden arviointiin kehitettiin 11 tilannetekijän lista: strateginen keskeisyys, atk:n mahdollisuudet prosessin muutoksessa, prosessin laajuus, ylimmän johdon sitoutuminen, suorituskriteerit, prosessin toiminnallisuus, resurssien saatavuus, rakenteinen joustavuus, kulttuurin vaikutus muutokseen, johdon halukkuus vaikuttaa ihmisiin, arvoketjun tarkoitus. Sen lisäksi arvioidaan projektin riskialttius. Kullekin tilannetekijälle voidaan antaa pisteitä välillä 1 ... 5 (1 ja 2, prosessin parantaminen; 3, prosessin uudelleensuunnittelu; 4,5 radikaali uudistus). Näiden perusteella saadaan tunnusluku, joka ratkaisee prosessin muutostrategian.

Lopuksi artikkelissa arvioidaan tutkimuksen vaikutuksia käytännön, koulutuksen ja tutkimuksen näkökulmista. Käytännön työhön on tällä tutkimuksella mm seuraavia vaikutuksia 1) S-A-viitekehys helpottaa projektien suunnittelua ja menetelmien valintaa, 2) atk-ammattilaiset voivat antaa tärkeän panoksensa omalta osamisalueeltaan (teknologia), 3) BPR-tiimit voivat hyötyä monialaisesta tietämyksestä ja kokemuksesta.

Pertti Järvinen: Minusta Kettinger ja muut ovat laatineet BPR-projektien vaihejaon, jonka tueksi on esitetty paljon tutkimusprosessin aikana kerättyä aineistoa. He myöntävät, että kukin BPR-hanke on ainutkertainen, ja että siksi heidän S-A-viitekehystään tulee käyttää soveltaen. He ovat olleet erityisen huolissaan, miten sitä sovelletaan radikaalisuudeltaan erilaisissa hankkeissa.

Kirjoittajat ovat väittäneet tutkimustaan *case*-hankkeeksi. Se ei ole teoriaa testaava case-tutkimus, sillä kilpailevista BPR-projektimalleista ei valita parasta tai falsifioida kaikkia. Se ei myöskään ole uutta teoriaa luova case-tutkimus, sillä tuloksena ei ole kuvausta "tällainen maailma on" vaan malli, jonka mukaan pitää BPR-hankkeissa toimia. Kirjoittajat ovat tarjonneet myös *kenttätutkimusta* nimeksi käyttämälleen tutkimusotteelle. Sitä puoltaa se, että perusaineistoa, muita BPR-metodologioita, tekniikoita ja työvälineitä on kerätty kenttätutkimuksella, mutta S-A-viitekehys ei ole ollut ohjaamassa kenttätutkimusta, vaan se on teoreettisen pohdiskelun tulos, normatiivinen kirjoitus (Metodimoniste kohta 2.4).

Kirjoittajat vakuuttavat, että S-A-viitekehysten realiliteetti on hyvä. Kun *reliabiliteetilla* tarkoitetaan sitä, missä määrin eri tutkijat tutkiessaan samaa kohdetta samassa tarkoituksessa saavat samoja tuloksia, niin artikkelissa sanotaan verrattuna muita BPR-malleja S-A-viitekehukseen, mutta vertailua ei ole näkyvissä, enkä oikein voi hyväksyä tässä käytettyä menettelyä. Tutkijat ovat nimittäin johtaneet oman S-A-mallinsa muiden BPR-malleihin perustuen. Silloin S-A-malli ja BPR-mallit jo S-A-mallin syntytavasta johtuen korreloivat, eikä kyse ole eri tutkijoiden toisistaan riippumattomasti tuottamista tuloksista.

Kettinger ja muut väittävät testanneensa S-A-viitekehysten validiteettia useissa hankkeissa. Väitteessä ei ole kovin paljon mieltä, sillä mallin *validiteetilla* tarkoitetaan sitä, miten hyvin malli vastaa todellisuutta. S-A-viitekehys ei ole perinteinen malli siinä mielessä, että se kuvaisi BPR-hanketta, vaan se on normatiivinen suositus, joka kuvaa, että näin pitää tehdä, jos haluaa viedä BPR-hankkeen hyvin läpi. - Yleisesti ottaen minkään normatiivisen suosituksen validiteetista ei ole järkevää puhua.

S-A-viitekehysten tai -metodologian määritelmässä on keskeisenä jäsentäjänä yleinen ongelmanratkaisun idea. Ehkä parempaa on vaikea löytää, kun BPR voi koskea minkä toimialan uudelleenjärjestelyjä tahansa, ts. toimialan piirteistä ei voi johtaa erityisiä ohjeita.

S-A-viitekehys muodostettiin ikäänkuin summana aikaisemmista BPR-hankkeiden vaihejaoista. Luulen, että monet esim. systemoinnin vaihejaoista ovat syntyneet jonkin suuren epäonnistumisen seurauksena. Vesiputousmallin rinnalla on systemoinnissa ollut käytössä evoluutiomalli, jossa uutta tietosysteemiä luodaan asteittain, testataan ja taas jatketaan luontivaihetta esim. peräkkäisiä protoja käyttäen. BPR-hankkeessa tällaista ei ole edes ajateltu. On ehkä ajateltu, että "parempi kertainen rutina kuin ainainen kitinä". Tosin pienten peräkkäisten parannusten ketjua voisi nimittää evolutionaariseksi kehittämiseksi.

References

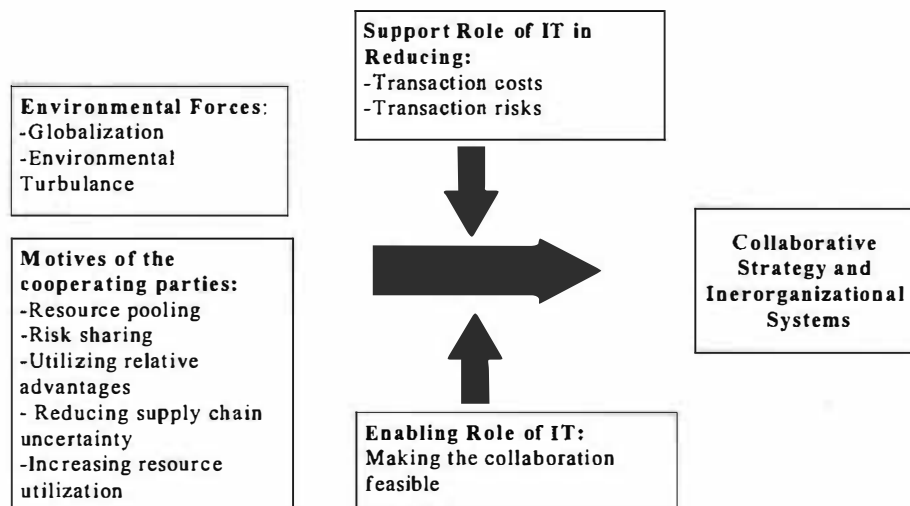
- Checkland, P. (1981), *Systems thinking, Systems practice*, John Wiley and Sons, Chichester
- Davenport, T.H. and Stoddard (1994), Reengineering: Business change of mythic proportions?, *MIS Quarterly* (18:2), June, s. 121-127
- Earl M.J. (1994), The new and old business process redesign, *Journal of Strategic Information Systems* 3, No 1, 5-22.
- Eisenhardt K.M. (1989), Building theories from case study research, *Academy of Management Review* Vol. 14, No. 4, 532-550.
- Haag S., M.K. Raja and L.L. Schkade (1996), Quality function development usage in software development, *Comm. ACM* 39, No 1, 41-49.
- Stoddard, D. ja S. Järvenpää (1995), Business process reengineering: Tactics for managing radical change, *Journal of cost management*, Summer, s. 43-50

Jorma Holopainen

Kumar K. and H.G. van Dissel (1996), Sustainable collaboration: Managing conflict and cooperation in interorganizational systems, MIS Quarterly 20, No. 3, 279-300.

Artikkelin tavoitteena on tunnistaa mahdollisia konfliktiriskejä organisaatioiden välisten tietojärjestelmien (IOS, Interorganizational Systems) areenalla ja ehdottaa strategioita riskien välttämiseen. Kirjoittajat määrittelevät organisaatioiden välisten tietosysteemin seuraavasti: *Interorganizational systems* are information and communication technology-based systems that transcend legal enterprise boundaries Artikkelissa tarkastellaan kolmea yritysten välisen yhteistoiminnan (IOS) koordinoitilannetta: 1) yhteisen resurssin jaettua käyttöä, 2) arvoketjua toimittajalta yrityksen kautta asiakkaalle ja 3) hankkeen toteuttamista vuorovaikutteisesti. Kunkin IOS-tyypin piirteitä tutkimalla artikkelissatunnistetaan konfliktien syitä, jotka voivat olla taloudellisia, teknisiä ja poliittisia (PJ: socio-political tässä yhteydessä merkitsee organisaation politiikkavalintoja).

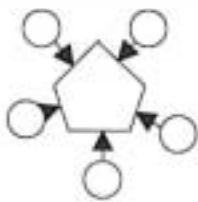


IOS-systeemien lisääntyminen on osoitus siirtymisestä kilpailusta yhteistyöhön yritysten välisessä toiminnassa. Kilpailutilanteessa nähdään usein opportunistista käyttäytymistä, minkä kirjoittajat katsovat perustuvan yksilön pyrkimykseen maksimoida hyötynsä. IOS-systeemejä on kirjallisuudessa yleensä perusteltu taloudellisilla tekijöillä. Kirjoittajat tuovat artikkelissaan esille myös teknisiä, sosiaalisia ja poliittisia tekijöitä. Kirjoittajat viittaavat Moss-Kanteriin (1994) ja katsovat, että lopulta sosiaaliset ja poliittiset kysymykset, kuten henkilökemia, vuorovaikutus yritysten johtajien kesken ja organisaatioiden yhteensopivuus kulttuurin, filosofian ja strategian alueilla, määräävät, syntyykö allianssi ja ehtiikö se kypsään ikään.



Kuva 1. Formation of cooperative alliances

Kirjoittajien mukaan usean yrityksen allianssille ja organisaatioiden välisille tietosysteemeille on olemassa useita perusteita (Kuva 1). He näkevät mm. seuraavia motiiveja: käyttää samoja resursseja, jakaa riskejä, saada yhteistyöstä suhteellisia etuja, vähentää toimitusketjun epävarmuutta, lisätä resurssien hyödyntämistä. Yritysten ympäristössä tapahtuu muutoksia: Maapallolla alkavat olla globaalit markkinat, ja yritysten toiminta tulee sopeuttaa turbulenttiin ympäristöön. Tietotekniikkaa voidaan käyttää vähentämään transaktiokustannuksia, riskejä sekä tekemään yritysten välinen yhteistyö mahdolliseksi.

Thompsonin (1967) mukaan yritysten välinen yhteistyö voi olla: 1) yhteisten resurssien jaettua käyttöä (esim. yhteinen keskustietokone tai kuljetustoiminta), 2) arvoketjun pidentämistä (esim. yrityksen lopputoimite on seuraavan yrityksen syöte), 3) vuorovaikutteisesta yhteistyöstä (esim. yritys lähettää ideoita ja ajatuksia toiselle, joka lähettää edelleen ja yhteistyö syntyy neuvottelujen ja sovittelujen tuloksena, jos on syntyäkseen).

Type of Interdependence	Pooled Interdependency	Sequential Interdependency	Reciprocal Interdependency
Configuration			
Coordination Mechanisms	Standards & Rules	Standards, Rules, Schedules & Plans	Standards, Rules, Schedules, Plans & Mutual Adjustment
Technologies	Mediating	Long-Linked	Intensive
Structurability	High	Medium	Low
Potential for Conflicts	Low	Medium	High
Type of IOS	<i>Pooled Information Resource IOS</i>	<i>Value/Supply-Chain IOS</i>	<i>Networked IOS</i>
Examples of Implementation Technologies and Applications	Shared Databases Networks Applications Electronic Markets	EDI Applications Voice Mail Facsimile	CAD/CASE Data Interchange Central Repositories Desk-Top Sharing Video-Conferencing

Taulu 1. Interdependence, Structure, and Potential for Conflict

Kumar ja van Dissel tarkastelevat yhteistyötä monen ominaisuuden suhteen. Yhteistyössä käytettävä organisaatioiden rakenne tarkoittaa yhdessä määriteltäviä rooleja, sitoumuksia, oikeuksia, menettelytapoja, informaatiovirtoja, tietoja, analysointia ja laskentamenetelmiä. Rakenne on helpointa muodostaa yhteiskäyttöisten resurssien jakamisessa ja vaikeinta vuorovaikutteisessa yhteistyössä. Konflikteja syntyy yhteiskäyttöisten resurssien jakamisessa vähemmän kuin arvoketjun pidentämisessä jo pelkästään vähäisemmän tapaamistarpeen vuoksi. Yhteiskäyttöisten resurssien jakamista voidaan koordinoita standardoinnilla, yhteistyötä arvoketjussa suunnitelmilla ja vuorovaikutteista yhteistyötä vastavuoroisella sopeutumisella. Teknologialuokitus tulee Thompsonilta (1967), joka uskoi, että teknologia vaikuttaa organisaatioon, mutta ei päinvastoin. Nykyinen tarkastelu hyväksyy teknologian ja organisaation molemmainsuuntaiset vaikutukset.

Konfliktien syitä ja koordinoitua eri yhteistyömuodoissa

Mahdollisia konflikteja eri yhteistyömuodoissa käsitellään järjestyksessä: resurssien yhteiskäyttö, arvoketju ja vuorovaikutus. Kussakin kohdassa kiinnitetään huomiota taloudellisiin, teknisiin sekä sosiaalisiin ja poliittisiin seikkoihin.

Resurssien yhteiskäyttöä taloudellisesta näkökulmasta tarkasteltaessa he käyttävät vertauksena keskiaikaista pikkukylää, jossa yhteiseen käyttöön varattujen asioiden

väärinkäytölle on monia mahdollisuuksia: 1) ylilaiduntamista, 2) likaamista ja saastuttamista, 3) salametsästystä ja 4) varastamista.

Ylilaiduntaminen IOS-systeemien kohdalla voisi tarkoittaa sitä, että yritys ylikäyttää yhteistä tietokantaa, verkkoa tai sovellusta niin, että muiden saama palvelu huononee. Riski on nykyisen teknologian kohdalla minimaalinen, sillä laskutuskavalla voidaan ehkäistä em. ryöstökäyttö. Likaaminen tai saastuttaminen tarkoittaisi esim. sitä, että joku syöttäisi kelvotonta tietoa, lähettäisi verkkoon sopimattomia viestejä tai jopa tietokoneviruksia. Nämä voidaan ehkäistä sisällyttämällä järjestelmään syöttötietojen tarkistukset, virustentorjunta-ohjelma ja saantioikeudet. Joku käyttäjä voisi yrittää kerätä koko tietokannasta tai verkosta tietoja yksityiseen käyttöön. Sellaista toimintaa on mahdollista ohjelmallisesti valvoa saantioikeuksilla ja turvallisuusmittareilla. Joku yritys voi pyrkiä tutkimaan kilpailijansa kauppaneuvotteluja ja tunnistamaan kiinnostavia ostajia, joita voi yrittää houkutellessa toiselta firmalta omiksi asiakkakseen. Saantioikeudet ja tapahtumien lokikirjat auttavat kyseisen varkaan selvittämiseen.

Teknisessä mielessä yhteiskäyttöiset resurssit (esim. verkot ja tietokannat) ovat kypsässä vaiheessa. Sen sijaan aivan uusimmat tekniikat (esim. laajakaistaverkot, multimedia, internet) edellyttävät valvontaa ja turvallisuuspiirteiden kehittämistä.

Sosiaalisesta ja poliittisesta perspektiivistä on olemassa ainakin kaksi riskin lähdettä. Yhteiskäyttöinen resurssi on toisen hallinnassa, joka voi vetää kotiinpäin. Kansainvälisessä toiminnassa kansallinen sääntely ja paikalliset liiketoimintatavat voivat olla riskinä yhteistoiminnalle.

Arvoketjun pidentämisessä on myös lukuisa joukko erilaisia konfliktiriskejä, joiden taloudellista näkökulmaa valotetaan vaihdantakustannusteoriolla. Eräs tapa jakaa vaihdantakustannuksia on tarkastella koordinoitukustannuksia ja transaktioriskejä. Transaktioriskejä on kolmea tyyppiä: 1) transaktiospesifisiä investointeja, 2) informaation epäsymmetriaa ja 3) resurssien kontrollin menetystä. Jos investointi hyödyttää vain sen tehnyttä osapuolta, on se transaktiospesifi. Informaation epäsymmetria aiheuttaa riskin niin, ettei jonkin osapuolen pakoilua yhteisissä hankkeissa pysty tietojen puuttuessa kyetä huomaamaan. Jos tiedot joutuvat asiattomien käsiin, menetetään resurssin kontrolli.

Sosiaaliselta ja poliittiselta kannalta arvoketjun vahvemmat osapuolet voivat painostaa heikompia kokonaisuuden ja heikomman osapuolen kannalta epäedullisiin ratkaisuihin.

Vuorovaikutteisessa yhteistyössä kirjoittajat eivät arvioi taloudellista näkökulmaa. Riskejä voidaan vähentää tietotekniikalla, mutta vuorovaikutuksellisessa suhteessa tarvitaan kuitenkin inhimillisiä agentteja ja mekanismeja. Teknologia-perusta ei kuitenkaan ole vielä kypsää tällaiseen vuorovaikutukseen.

Sosiaaliselta ja poliittiselta kannalta tarkasteltuna (Sproul and Kiesler, 1991) ihmiset jopa keskustelevat rehellisemmin teknologiavälitteisessä kommunikoinnissa. Teknologia voi kuitenkin sisältää rakentajamaansa arvoja ja ajattelutottumuksia. Organisaatioiden väliset kulttuurierot aiheuttavat vielä lisäongelmia. Tähän on olemassa ratkaisu, kun löydetään oikeat epäformaalit ihmisperusteiset mekanismit.

Artikkeli osoittaa, että lupaus yhteistyöstä, jos sitä ei ruokita, voi helposti degeneroitua taas uudelleen konfliktiksi. Artikkelissa 1) kehitettiin yhteistyön typologia, 2) laajennettiin perinteistä taloudellista argumentointia organisaatiopoliittisilla (sosio-political) asioilla, 3) paljastettiin yhteistyön potentiaalisia konfliktilähteitä ja ehdotettiin myös ratkaisuja riskeihin.

Artikkelin huipennuksena on rinnastus Clausewitwitzin sotametaforaan. Tähän asti vallinnut kilpailustrategia on luonut organisaatioihin kenraaleja ja komentajia kilpailusodankäyntiin. Nyt kuitenkin tarvitsemme yhtä kiehtovia ja voimakkaita metaforia auttamaan yhteistyöstrategioiden rakentamisessa ja jatkuvassa ylläpidossa. Kilpailussota tarvitsi kenraaleja, aseistusta ja sotilaita. Nyt vallitsee rauha ja tarvitsemme "valtiomiehiä", "diplomaatteja", sopimusten tekoa, rauhan valvontaa ja ylläpitomekanismeja.

Pertti Järvinen: Minusta artikkeli on erinomainen. Se kiinnittää huomiota siihen, että kilpailusta ollaan siirtymässä yhteistyöhön. Jälkimmäisen vaalimisessa on tehtävää yllin kyllin. Minusta kirjoittajat, vaikka yleensä puhuivatkin itsenäisten yritysten yhteistyöstä, eivät silti kieltäneet soveltamasta yhteistyön ajatuksia myös yrityksen sisällä, siis osastojen keskinäisessä yhteistoiminnassa.

Aulinin dynaamisten systeemien luokittelut antanevat uusia ideoita artikkelin ajatusten edelleenkehittämiseksi, sillä epäilen, ettei yhteistyön tyyppien luokittelu olisi kattava.

Toinen suunta, jonne paperia voisi kehittää, olisi eri IT-resurssityyppien (L, E, I) systemaattinen tarkastelu kunkin yhteistyötapausten kohdalla. Sama koskee näkökulmien listan (taloudellinen, tekninen, sosiaalinen/poliittinen) laajentamista esim. psykologisella ja kulttuurisella näkökulmalla.

Minua ihmetyttää, kun ulkoistamista ei mainita kertaakaan, vaikka siinä on selvästikin kysymys strategisen allianssin luomisesta. Lisäksi IOS-perustelut (Figure 1) ovat hyvin samanlaisia kuin ne, joita McFarlan ja Nolan (1995) mainitsivat.

Artikkelin sanomaa pohtiessa tuli mieleen seuraava ketju: Kun ympäristö on vaatinut nopeampaa reagointia, on yrityksissä menty pienempiin yksiköihin, jotka joustavasti vastaavat markkinoiden muuttuviin tarpeisiin. Samalla on keskitytty omaan ydinosaamiseen. Suuremmissa hankkeissa (tuotteissa tai palveluissa) ei kuitenkaan yksin pärjätä, ja siksi pitää kilpailun sijasta harrastaa yhteistyötä toisten yritysten kanssa. Sen tähden tämän artikkelin problematiikka on tullut ajankohtaiseksi. (vrt. Conner and Prahalad, 1996 - yrityksen koko on yrityksen määrittelyn perustekijä)

References:

- Conner K.R. and C.K. Prahalad (1996), A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism, *Organization Science* 7, No 5, 477-501.
- McFarlan F.W. and R.L. Nolan (1995), How to Manage an IT Outsourcing Alliance, *Sloan Management Review* 36, No 2, 9-23.
- Moss-Kanter R. (1994), Collaborative advantage: The art of alliances, *Harcad Business Review*, July-August, 96-108.
- Sproull, L. ja S.Kiesler (1991), *Connections: New ways of working in the networked organization*, MIT Press, Cambridge, MA
- Thompson J. (1967), *Organizations in action*, McGraw-Hill, New York.
- Jorma Holopainen

Mowshowitz A. (1997), Virtual organization, Comm. ACM 40, No 9, 30-37.

Introduction

In this article, the author explores the concept of virtual organization. He comes to a conclusion that a virtually organized company can be more cost-efficient than a conventional firm can, because it links its business goals dynamically with the procedures needed to achieve them.

In my review, I'll first deal with the concept of virtual organization and how it relates to some adjacent concepts. After that the advantages and limitations of virtual organizations according to the author are presented. Finally, I add my own comments of the article and review the comments of other members of the seminar.

The Definition of Virtual Organization

The author claims that the concept of virtual organization can be associated with some other 'virtual' phenomena such as virtual memory, virtual reality, virtual classrooms, virtual teams and virtual offices. The author considers these phenomena equal to an algebraic system, for instance. The author notes that these virtual phenomena seem disparate, but they can be linked to each other using the notion of virtual organization.

Virtual organization lacks a universal definition. The scope of the idea is vast: it touches on computers, operating systems, simulation, networking, management, community and human personality. Therefore the definition of the idea has to be general enough to cover all of these domains. The author cites perspectives from four scientists from different backgrounds as well as four professionals who describe some existing virtual organization applications.

The author defines that virtual organizations possess the following characteristics:

- formulation of abstract *requirements* (e.g. requests for information)
- tracking and analysis of concrete *satisfiers* (e.g. information services)
- dynamic assignment of concrete satisfiers to abstract requirements on the basis of explicit criteria and
- exploration and analysis of the assignment criteria (associated with the goals and objectives of the organization)

In other words, the central idea of virtual organizations is the logical separation of requirements from satisfiers, which allows management to switch the assignment of satisfiers to requirements so as to optimize performance on the basis of explicit criteria. For that reason virtual organization is very dynamic, because the switching of assignments is so easy. For example, if a given request for information is too hard for the computer to solve, it can be forwarded to an expert.

An Example

Mowshowitz takes a networking application - a kiosk - as an example. He assumes that the right match between requirements and offerings is crucial to the success of the firm. The firm must account for the demand side, which means the needs and concerns of the potential client, as well as on the supply side, which means organizing the services and delivery

methods available. The requests vary, because the public has diverse information needs. There are also many possibilities to carry out the request, the key expert may be ill and there are many different transport options, for instance. Therefore, to accommodate the dynamic character of the problem, the process of assigning services to requirements must itself be dynamic. The definition of virtual organization supports this view.

Virtual Constructs

In this chapter the author cites Turoff (1985) to show that Turoff's virtual constructs can possess the characteristics of virtual organization. I'll briefly review the analogies.

Virtual memory. In computers the assignment of physical memory cells to virtual ones is analogous to the assignment of requirements to satisfiers in virtual organization. The memory assignments can also be made using predefined criteria.

Network switching. Accordingly, the assignment of physical circuit to logical transmission paths is analogous to the assignment of requirement and satisfiers.

Virtual team. The abstract need for a group of individuals that collectively possess certain skills is the requirement. A group that meets the requirements is the concrete satisfier.

Virtual reality. Calls for virtual reality involving certain characteristics is the requirement and the sequences of sensory input are the concrete satisfiers.

Advantages, Limitations and Prerequisites

Virtual organization can be used to improve resource utilization, achieve better quality products and services, strengthen managerial control and lower costs. The two main sources of these are 1) the systemic use of switching as a management principle and 2) explicit formulation of goals.

In conventional organizations the factors that influence switching are driven largely by chance, personal relations and habit. Thus there is only little room for systematic assessment of the match between requirements and satisfiers. Virtual organization forces the manager make the assignment criteria explicit.

The virtual organization approach also has one major limitation: excessive switching may be costly. That's why the system has to consider switching costs before switching.

The structure of a virtual organization may be diverse. There are many possible control structures, including centralized and decentralized, for example. The manager's strategies can be different on the metamanagement level, too.

The author claims that a virtual organization doesn't have to be formal, because the structure of virtual organization imposes no special constraints on the assignment methods and switching.

The author stresses that a virtual organization has to be very flexible and therefore the employees' contracts are likely to be short-term. In addition, extensive switching may create

an image problem to the company and according to the author the firms may have to create illusions of permanence.

Discussion

I think that the key ideas of the article could be expressed as follows:

1. By making assignment criteria explicit, a firm can achieve more systematic business activities, which are easy to assess, too. This makes the firm more cost-effective.
2. By using computer networks, a company can get information of the different options that it can use to satisfy customer requirements.
3. Based on this information, it is worth dynamically switching to the cheapest business associate every time it is possible (switching costs considered).
4. Artificial intelligence can be exploited to achieve an organization that is as dynamic as possible.
5. Outsourcing is the key to becoming 'more virtual'.

Some other notions:

- Does virtual organization mean the same as a conventional organization that 1) uses an expert system that can negotiate with other firms / persons over a network, 2) switches a service provider/ expert as the expert system recommends it regardless of personal relationships and 3) always makes information explicit in decision making 4) only uses external companies' services? What I am trying to say is that the term 'virtuality' should have been clarified more closely in the 4-point definition of virtual organization.
- If not, then the virtuality must be in that the customer is independent of time, place and people (at least partially).
- The article is based on a separation between abstract requirements and concrete satisfiers. This is comparable to the separation between problems / solutions, ideas / practice and subjective / objective.
- Does the 'virtual organization' between requirements and satisfiers means in practice the operation rules (rules that describe the business of the firm) because they (if managers/programmers don't count, they are in the real world) are the solution to the problem (how to get satisfiers to requirements)?
- The use of informal information along with formal information may be difficult.
- The formulation of abstract requirements may be difficult.
- If the system gets very big, the metamanagement may become difficult and the system may 'break loose', I would guess.
- If the organization involves real people (like experts), the theory assumes that the employees' personal goals are the same as the goals of the organization (only organizational goals are modeled). The theory also ignores the goals of the servicing organizations.

Marcus Gustafsson compares virtual organizations to project organizations, because they have many of the dynamic characteristics of virtual organizations. However, he notes that changing people in a project is more difficult than changing the services of external organizations.

He also noted that the subject of virtual organizations is very actual and presented two related questions:

- How do different information systems between organizations influence the structure and the mode of action within an organization?
- What is the relationship between virtual organizations and information technology like? Is it any different from the relationship between conventional organizations and information technology?

Pertti Järvinen commented that a possible weakness of virtual organizations is the need for change, because people are not used to work on short-term basis, and they can't be moved as easily as machines.

He also noted that the idea that outsourcing and rapid change lead to short-time contracts is in contradiction with McFarlan and Nolan (1995), who recommend outsourcing contracts of at least 10 years for information management functions.

He also commented on the virtual constructs. Virtual memory and network can be seen as nilpotent systems, which have a set goal. Accordingly, virtual reality is a nilpotent system, where the goal function is included in the program. Virtual teams could be self-piloting, which would imply faster adjusting of the goal function.

Mowshowitz thought that the dynamic matching of requirements and satisfiers can be handled using the 'cut-paste' principle. Pertti Järvinen thought that the author lacks knowledge of the mathematical 'tools' for this problem. The field of applied mathematics has solved problems like the assignment problem, the carriage problem, linear optimization and integer optimization. These tools could be useful in virtual organizations.

Pentti Kerola asked, what is a virtual organization after all. He also commented that the virtual organization approach takes a manager's perspective to the organization. He also noted that it must be hard to match the requirements and satisfiers in practice.

Sauli Saari commented that the term 'virtual organization' makes him think that the organization is somehow apparent, even though virtual organizations may be fully functional.

Veikko Rintala reports in his paper that he found two ideas that might be relevant to his work: virtual teams and the comparison of outsourcing in real organizations with virtual organizations.

References

- McFarlan, F. W., and R.L. Nolan (1995), How to Manage an IT Outsourcing, Alliance, *Sloan Management Review* 36, No 2, 9-23.
- Mowshowitz, A. (1997), Virtual Organization, *Communications of the ACM*, Vol. 40, No 9, September 1997
- Turoff, M. (1985) Information, value and the internal marketplace. *Technol. Forecasting Soc. Change* 27 (1985), 357-373.

Timo Partala

Markus M.L. and R.I. Benjamin (1997), The Magic Bullet theory in IT-enabled transformation, Sloan Management Review 38, No 2, 55-68.

Kirjoittajat määrittävät ensin `maagisen luodin` (magic bullet) -teorian, jonka mukaan informaatioteknologia saa aikaan haluttuja muutoksia. He osoittavat kuitenkin, että muutos ihmisten ajattelussa ja työtavoissa vaatii kontaktiurheilun kaltaista toimintaa. Muutosagentti voi olla muutoksen mahdollistaja tai muutoksen esitaistelija. Monia konkreettisia neuvoja annetaan muutoksen läpiviemiseksi.

Markus ja Benjamin katsovat, että valtavasti ironiaa sisältyy sellaiseen muutoksen läpiviennin epäonnistumiseen, jossa kaikki osapuolet katsovat tehneensä oman osuutensa. Kirjoittajilla on vuosien varrelta kokemuksia tapauksista, joissa on seurattu parhaita käytäntöjä, mutta silti on epäonnistuttu. He epäilevät, että taustalla on ns. maagisen luodin teoria (ks. kuvaus ja vrt. Brooks, 1987), jonka mukaan uuden informaatioteknologian (IT) avulla työskentelevät käyttäjät ovat ammusten maalitauluna. Atk-asiantuntijat, välineen rakentajat, ovat tämän uuden aseenn suunnittelijoita ja rakentajia. Yrittäjät, jotka rakennuttavat ko. aseita, siis atk-systeemejä, katsovat hyötyvänsä niistä.

Maagisen luodin teoria ei sano, kenen pitäisi käyttää asetta, kenen tulisi toimia muutosagenttina. Markus ja Benjamin katsovat, että maagisen luodin teoria pimitää erään tärkeän seikan atk-sovelluksesta. Viimemainittu nimittäin sisältää joukon ideoita siitä, kuinka ihmisten tulisi työskennellä eri tavalla. Kun atk-systeemiä käytetään tarkoiteulla tavalla, niin ihmisten työ paranee, ja heidän on vaikeampi jatkaa vanhojen tehottomien metodiensa käyttöä. Mutta IT ei sinänsä takaa, että he toimivat tarkoitetulla tavalla.

The Magic Bullet Theory of Information Technology and Organizational Change

IT changes people and organizations by empowering them to do things they couldn't do before and by preventing them from working in old, unproductive ways. I am an agent of change because I initiate, design, or build a powerful technology. When people use my systems, desirable organizational changes result.

IT:n mahdollistavaa muutosta on vaikea saada aikaan, koska se vaatii muutosta myös ihmisten mielisä. Kirjoittajien mukaan viimemainittu muutos tapahtuu parhaiten vuoro-vaikutuksessa muutosagentin ja muutoksen kohteen kanssa. Siksi muutosta voidaan verrata kontaktiurheiluun. Tyytymättömät käyttäjät, jotka kyllä myöntävät ymmärtävänsä muutosidean, eivät halua luopua entisistä tavoistaan vaan syyttävät tekniikkaa. He saattavat tehdä konstruktiivisia muutosehdotuksia, ja atk-suunnittelijat saavat sen johdosta väärän käsityksen, että käyttäjät olisivatkin hyväksymässä uuden systeemin, vaikka itse asiassa vastustavat sitä ja ryhtyvät boikotoimaan sitä tai käyttämään sitä väärin ja siten aiheuttavat yritykselle pahoja takaiskuja.

Muita muutosagenttien rooleja

Markus ja Benjamin ovat löytäneet kirjallisuudesta kaksi muuta muutosagentin roolia, muutoksen mahdollistajan (change facilitator) ja muutoksen esitaistelijan (change advocate)

roolit. Muutoksen mahdollistajan tärkein tavoite on katsoa, että heidän asiakkaansa ottavat muutoksesta vastuun ja tekevät päätöksiä asiallisen informaation varassa. Muutoksen esitaistelija yrittää muuttaa ihmisten mieliä kaikin saatavissa olevin keinoin – suostuttelemalla, palkitsemalla, rankaisemalla jne.

The Change Agent as IT Facilitator

People, not technology, create IT-enabled organizational change. In order to make real lasting improvements, people need more than good IT; they need to use it in line with clear organizational goals. Agents of IT-enabled organizational change bring together all the necessary conditions for successful change: good technologies, supportive organizational conditions, and knowledgeable, mindful users. Whenever possible, they also empower all kinds of people (technologist, users, executives) about IT. They expand their opportunities to learn more about IT and organizational change and to participate effectively in IT decision making. Most of all, they foster a state of mind in which people accept responsibility for their IT-oriented behavior, however great and small their potential impact on organizational results.

Muutoksen mahdollistajat olettavat, että ihmiset (eikä tekniset komponentit) synnyttävät muutoksen. Siksi ihmisiä on vahvistettava ja tuettava antamalla heille asiallista informaatiota. Ihmisiä on vahvistettava IT-asioissa (about IT eikä IT:n avulla by IT) niin, että he syvällisesti ymmärtävät vastuunsa omista päätöksistään. Viimemainitut voivat koskea IT-hankkeiden käynnistämistä, valintaa, rakentamista, ostamista, käyttöä ja hallintaa. Sellainen ei ole ihmisten vahvistamista, jos muut tekevät heitä koskevia IT-päätöksiä, tai jos informaatio, jonka varassa he tekevät omia päätöksiään, on virheellistä tai tietoa on salattu.

Muutoksen mahdollistajat pyrkivät kokoamaan yhteen kaikki edellytykset, että atk:sta johtuva organisationaalinen muutos onnistuisi: Terveet muutosideat ja niiden perustelut, hyvin rakennettu atk-systeemi, muun organisaation tuki muutokselle, atk:n tehokas käyttö ja atk:n käyttäjistä huolehtiminen. Muutoksen mahdollistajat testaavat ennen teknisen ratkaisun ostamista tai laatimisen aloittamista, onko organisaatio riittävän joustava ottamaan atk-muutoksen vastaan. Nämä muutosagentit tukevat käyttäjien IT-opiskelua, jotta käyttäjät voisivat tehdä IT:tä koskevia kriittisiäkin päätöksiä. Muutosagentit haluavat vapauttaa asiakkaidensa ideat ja energian muutoksen toteuttamiseen.

Markus ja Benjamin ovat sitä mieltä, että muutoksen mahdollistajan tulisi olla ns. kolmannen osapuolen edustaja, siis ei mahdollista atk-ratkaisua konstruoivan atk-osaston työntekijä eikä myöskään välitöntä linja johtoa edustava henkilö.

Muutoksen esitaistelija (ks. kuvaus) poikkeaa muutoksen mahdollistajasta siinä, että hän ajaa omaa visiotaan ja yrittää saada ihmiset sen taakse. Muutoksen esitaistelijat painottavat vähemmän ihmisten tukemista ja yrittävät pikemminkin inspiroida ihmiset omaksumaan ja käymään käsiksi uusiin haasteisiin ja muuttamaan työmenetelmiään. Esitaistelijat eivät noudata mahdollistajien eettisiä periaatteita. Avoin suostuttelu, piilevä manipulointi ja tilannekohtainen muodollisen vallan käyttö ovat esitaistelijoiden hyväksyttäviä keinoja. Suositettu menettely on tuottaa ihmisille shokki käyttäytymällä harkitun törkeästi, jotta ihmiset

näkisivät asiat uudella tavalla. Toiset esitaistelijat pitävät parempana toimia mallina sille toiminnalle, jota muutosagentti pitää toivottuna. On sellaisiakin esitaisteliijoita, jotka haluavat saada samean veden liikkeelle.

The Change Agent as IT Advocate

IT can enable organizational change, but change is created by people who know the objective and how to use their tools to achieve it. Agents of IT-enabled organizational change can see clearly how the people in an organization can achieve better performance by adopting different work practices and using certain kinds of IT in certain ways. They are tireless, inventive promoters of the effective use of IT to achieve organizational goals. They use whatever tactics seem likely to work to change people's minds about the goals, the means, and the outcomes of their everyday actions. They shock them with outrageous behavior, demonstrate effective behavior, convince them through constant repetition, persuade them, and use all the rewards and sanctions within their legitimate organizational authority. Agents' tactics pay off; eventually, they get results. However, they let others take the credit for the success (a tactic that pays off in credibility when it's time for the next big idea).

Markus ja Benjamin kirjoittavat, että muutoksen esitaisteli ja pyrkii tuomaan ajatustaan esille kaikissa keskusteluissa ja eri puolilla organisaatiota. Samoin sanoin omaa ajatusta ei kannata toistaa. Sitkeät em. menetelmää käyttäneet voivat myöhemmin tuntea ylpeyttä, kun kuulevat toisten kertovan samaa asiaa omana ideanaan. Tällöin esitaisteli ja on onnistunut myymään ideansa toisille. Kirjoittajat kertovat vielä atk-osastopäälliköstä, joka oli myynyt ajatuksiaan rakentamalla kutakin ideaa kohti pienen demonstraationsysteemin.

Kysymykseen siitä, kenen tulisi toimia muutoksen esitaistelijana Markus ja Benjamin antavat aika pyöreän vastauksen, sillä heidän mielestään sellaisena voi toimia keskijohdon edustaja, atk-asiantuntija, tms. Ainoa varaus koskee sitä, ettei muutoksen esitaistelijalle tulisi tätä tehtävää varten delegoida ylimääräistä valtaa.

Johtopäätöksissään Markus ja Benjamin toteavat, etteivät ihmiset muuta käyttäytymistään etäällä toimivan toisen henkilön vuoksi, vaan muutos vaatii henkilökohtaista kontaktia muutosagentin ja muutoksen kohteen välillä. Tällöinkään ei riitä tavoitteiden kuvaus eivätkä perustelut, teknologisten piirteiden ja käytön selittäminen, vaan tarvitaan käyttäjän kuuntelua, ymmärtämistä sekä on annettava käyttäjälle aikaa oppia uudet toimintatavat, suunniteltava oppimisympäristö, visualisoitava systeemiä ja dramatisoitava ideat. Tämä muutoksen hallinta on liitettävä oleelliseksi osaksi muutosprosessia alusta lähtien.

Kirjoittajat toteavat vielä, että muutos on jokaisen työhön kuuluva tehtävä samoin kuin laadun varmistaminen. Siksi kaikkien keskijohdon ja atk-ammattilaisten kannattaa harjoitella muutosagentin eri rooleissa, muutoksen mahdollistajana ja muutoksen esitaistelijana, toimimista. Muutosagenttien tulee oppia muuttamaan taktiikkaa olosuhteiden muuttuessa.

Markus ja Benjamin ovat mielestäni puuttuneet tärkeään aiheeseen. He motivoivat lukijaa hyvin. Se, että muutos tapahtuisi itsestään, maagisen luodin teoriaa noudattaen, ei vastaa käytäntöä. Siksi tarvitaan muutoksen mahdollistajia.

En oikein jaksanut innostua muutoksen esitaistelijan roolista ainakaan siinä muodossa, että muutosagentin tulisi viedä visionsa läpi keinolla millä hyvänsä. En voi yhtyä tämän roolin arvokäsityksiin. En siis voi pitää toimintaideaa eettisesti hyväksyttävänä. Olen toisenlaisen ihmiskäsityksen kannalla kuin roolin hyväksyjät.

Tutkimusmielessä artikkeli tuntuu keskinkertaiselta. Siinä on käytetty kontrastia hyväksi panemalla muutoksen mahdollistajan ja esitaistelijan roolit maagisen luodin vastapainoksi. Ehkä muutoksen läpivientiä metodina olisi voinut kirkastaa pohtimalla metodin esitystä systemaattisemmin (vrt. March and Smith 1995). Mutta johtajille tarkoitetussa lehdessä se tuskin olisi ollut mahdollista.

References:

- Brooks F.P. (1987), No silver bullet - Essence and accidents of software engineering, Computer 20, No 4, 10-19.
March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, Decision Support Systems 15, 251-266.

Pertti Järvinen

Roos G. and J. Roos (1997), Measuring your company's intellectual performance, Long Range Planning 30, No 3, 413-426.

Kirjoittajat kehittävät mallia, jonka avulla erilaiset yritykset pystyvät kuvaamaan ja arvioimaan henkistä suorituskyykyään (intellectual performance). Artikkelissa kuvataan kaksivaiheisen tutkimuksen ensimmäisen, laadullisen osan tuloksia.

Roos & Roos perustelevat tutkimuksen tärkeyttä ja merkityksellisyyttä sillä, että henkinen suorituskyyky on yrityksen menestymiselle tärkeä tekijä. Sillä pystytään arvioimaan yrityksen kilpailukykyä pitkällä aikavälillä ja se on yksi keskeisistä yrityksen kestävästä kilpailukykyyn tekijöistä. Kirjoittajat antavat ymmärtää, että aiempi tutkimus on keskittynyt henkisen pääoman (intellectual capital) arviointiin. Kehitettävä malli tarkastelee myös pääoman muutosta ajan suhteen - eli suorituskyykyä.

Viitekehys

Mallin kehittämisen lähtökohtana on henkisen pääoman historiallinen kehittyminen. Tämän vuosisadan puolivälissä Penrose (1959) ymmärsi yrityksen sisäisten *näkymättömien resurssien* merkityksen yrityksen kilpailukykyyn. Barney (1991) vaati kestävästä kilpailukykyä tuottavilta resursseilta neljä ominaisuutta: 1) arvon tuottaminen asiakkaille, 2) harvinaisuus kilpailijoihin verrattuna, 3) vaikea jäljiteltävyys ja 4) vaikea korvattavuus. Tietämys soveltuu näihin luokkiin. Itami ja Roehl (1987) tekivät samankaltaista tutkimusta kuin Barney ja havaitsivat *tiedon* tärkeäksi resurssiksi. Näkymättömistä resursseista tietämyksen merkitys korostui ja pyrittiin luokittelemaan. Esimerkiksi Nonaka ja Takeuchi (1994) jakoivat tietämyksen piilossa olevaksi (tacit) ja eksplisiittiseksi.

Esitetty kehityskaari tarkastelee näkymättömiä resursseja strategiselta tasolta. Kaplan ja Norton (1992) kehittivät "Balanced Scorecardin", jonka avulla näkymättömiä resursseja pyritään tarkastelemaan eri näkökulmista (tietämyksen kehittäminen, infrastruktuuri, asiakkaat ja talous) päivittäin.

Roos & Roos käyttävät hyväksi esitettyjä näkökulmia näkymättömiin resursseihin ja määrittelevät käyttämänsä käsitteellisen viitekehysten. Sen mukaan

- henkinen pääoma on yrityksen näkymättömien resurssien summa
- henkinen pääoma on tärkein kestävästä kilpailukykyyn tekijä
- yksi johtamisen keskeisistä velvoitteista on henkisen pääoman hallinta
- henkinen suorituskyyky on henkisen pääoman muutos, joka on mitattavissa ja kuvattavissa
- systemaattinen henkisen suorituskyydyn mittaaminen ja visualisointi on tärkeää yritykselle riippumatta yrityksen toimialasta, koosta, iästä, omistussuhteesta ja maantieteellisestä ulottuvuudesta.

Tutkimuskohde ja -menetelmä

Tutkimuskohdeena oli viisi skandinaavista pk-yritystä, joiden henkilöstömäärä vaihteli 1-54:ään, liikevaihto £70.000:sta £600 miljoonaan ja ikä yhdestä vuodesta 12 vuoteen. Yrityksillä on yhteinen rahoittaja, joka on kiinnostunut ulkomaankauppaan suuntautuneista verkostoituneista yrityksistä.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin laadullista tutkimusta (tutkimusmenetelmä olisi syytä kuvata tarkemmin kuin "in the spirit of Yin (1989)" /mg). Perusteluina tutkimusmenetelmän valintaan olivat: a) tämänkaltaista tutkimusta ei aiemmin juuri ole tehty (joten kysymyksessä on osittain teoriaa luova tutkimus/mg) ja b) tutkijat halusivat saada sellaista tietoa (kuten johtajien käyttämä kieli), jota kvantitatiivisessa tutkimuksessa ei voi saada.

Tiedonkeruu tapahtui pääasiallisesti semistrukturoiduilla haastatteluilla. Kaksi henkilöä haastatteli 1-4 henkilöä kustakin yrityksestä. Artikkelista ei selviä, millä perusteella haastattelut valittiin. Muina tiedonkeruumenetelminä olivat yritysten asiakirjoihin tutustuminen ja puhelinkeskustelut haastateltujen kanssa.

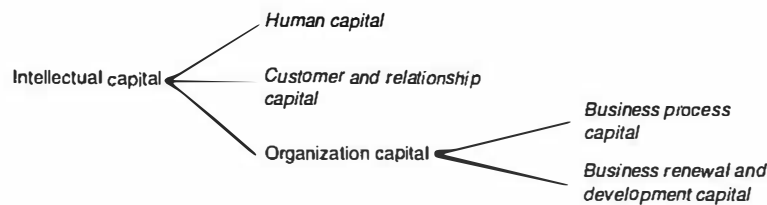
TULOKSET

Tulokset voidaan esittää kolmessa osassa:

1. henkisen pääoman luokittelu
2. prosessimalli, joka kuvaa yrityksen strategiaa, siitä johdettujen tekijöiden, tekijöiden arvioimiseen käytettyjen indikaattorien ja henkisen pääoman pääluokkien väliset suhteet
3. malli henkisen suorituskyvyn arvioimiseksi ja visualisoimiseksi.

Luokittelu

Tutkimuksessa mukana olleet yritykset pitivät tutkittavaa aihetta tärkeänä. Artikkelista ei kuitenkaan selviä, valikoituiko tutkimukseen vain yrityksiä, jotka suhtautuvat tutkittavaan asiaan valmiiksi positiivisesti. Tutkijat olivat ennalta kartoittaneet yrityspopulaatiosta tekijöitä, jotka määrittävät henkisen pääoman ja näin heillä oli käytössään alustava tulkinta henkisen pääoman luokitteluksi. Avoimeksi kuitenkin jää, kuinka esiselvitys tehtiin. Haastattelussa kävi selväksi, että yritykset painottivat joitakin luokkia toisia enemmän. Saatujen tietojen perusteella tutkijat loivat neljä pääluokkaa, jotka on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Henkisen pääoman pääluokat

Henkisen pääoman prosessimalli

Henkisen pääoman prosessimallin rakenne noudattaa kuvan 2 esitystä. Lähtökohtana on, että yrityksellä on määritetty strategia. Siitä johdetaan tekijät, jotka kuvaavat strategian saavuttamisen edellytyksiä. Tekijöiden toteutumista varten määritetään indikaattorit. Kun vielä lisätään kuvan 1 pääluokat ja määritetään mihin luokkiin kukin indikaattori kuuluu, niin käytössä on malli, jonka avulla voidaan määrittää yrityksen henkinen kapasiteetti tietyssä aikana.

Strategia -> strategian toteutumisen mahdollistavat tai -> tekijöitä kuvaavat
sen estävät tekijät indikaattorit

Kuva 2. Prosessimallin rakenne

Henkisen suorituskyvyn malli

Henkisen suorituskyvyn mallin perustan muodostavat eri aikoina laaditut henkisen pääoman arviot. Artikkelissa kirjoittajat tarkastelevat suorituskyyä yrityksen kokonaispääoman muutoksen kautta. Yrityksen *kokonaispääoma* muodostuu, kun yhdistetään *taloudellinen* ja *henkinen* pääoma. Tarkastelemalla kokonaisuutta eri ajanhetkinä, pystytään näkemään muutokset eri osissa, mutta ei syitä muutokseen. Se edellyttää kokonaispääoman eri osien (esim. taloudellinen pääoma ja organisationaalinen pääoma) välisen muutoksen arviointia eli

kuinka paljon taloudellisesta pääomasta siirtyy organisationaaliseen pääomaan (esim. tietotekniset investoinnit) ja päinvastoin (tietotekniikan tuoma taloudellinen hyöty).

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämänastisen tutkimuksen perusteella kirjoittajat tekevät seuraavat johtopäätökset:

1. Henkisen pääoman arviointiin tarkoitettujen järjestelmien käyttöönotto edellyttää, että a) yritys ymmärtää henkisen pääoman merkityksen, b) liiketoiminnan suunta on selvillä ja c) tavoitteiden operationalisointia tuetaan
2. Henkistä suorituskkyä on arvioitava vain pitkän tähtäyksen suunnitelmiin ja täten se on sidottava yrityksen visioon, missioon ja strategiaan.
3. Henkisen suorituskkyyn järjestelmä on sulautettava yrityksen käyttämään kieleen. Tämä edellyttää yrityksen kannalta tärkeiden käsitteiden määrittämistä.
4. Henkisestä suorituskkyvystä keskusteleminen ja sen mittaaminen edellyttää sopivan, monissa tapauksissa uuden kielen käyttämistä.
5. Henkisen suorituskkyvyn mittaaminen tapahtuu soveltamalla strategian toteuttavien tekijöiden arvointiin tarkoitettujen indikaattoreiden käyttöä. Näistä jokainen sijoittuu yhteen tai useampaan henkisen suorituskkyvyn luokkaan.
6. Kokonaispääoman selvittäminen edellyttää taloudellisen ja henkisen pääoman yhdistämistä sekä näiden välisten muutosten arviointia. Pääomamuutosten arvioimiseksi on a) kehitettävä strategiasta riippuvia indikaattoreita, jotka voidaan liittää henkisen ja taloudellisen pääoman välistä virtaa kuvaavaan luokkaan ja b) ymmärrettävä panostuksen ja tulosten väliset aikaviiveet (esim. viive henkilöstöön panostuksen ja sen tuottaman tuotoksen välillä).
7. Indikaattorit voidaan johtaa yrityksen vision ja/tai toimintasuunnan perusteella, valittujen henkisen pääoman luokkien perusteella ja pääomien välisten virtojen perusteella.
8. Indikaattorien käyttöön liittyy monia ongelmia, kuten oikeiden indikaattorien valinta, indikaattorien tärkeyden arviointi suhteessa henkisen pääoman luokkaan, indikaattorien tarkkuus ja luotettavuus sekä indikaattorien valinnan luotettavuus.
9. Henkisen pääoman mallin on oltava skaalautuva. Ilman skaalautuvuutta eri yritysten tuottamat arvot eivät ole vertailukelpoisia.
10. Henkisen pääoman järjestelmä on oltava yhtenevä olemassa olevien johtamisprosessien kanssa, jotta järjestelmä on toimiva.

Kommentit

Marcus Gustafssonin mielestä yritykset ovat kiinnostuneita henkisen pääomansa tasosta ja sen kehittymisestä. Osaltaan tätä voitaneen selittää henkisen työn lisääntymisenä ja toisaalta organisaatiomuutoksen kautta yksilön vastuun ja mahdollisuuksien lisääntymisenä. Kilpailun kiristymisen ja markkinoiden laajentuminen kiristää yritysten kilpailua ja täten asettaa haasteita uudenlaisten kilpailua lisäävien tekijöiden etsimiselle ja käyttöönotolle.

Yrityksen ympäristövaikutukset ovat osittain rinnastettavissa henkisen pääoman kanssa. Kysymyksessähän on itse asiassa yritystoiminnan tarkastelu ja arviointi eri näkökulmasta. Artikkelissa näkyvä taloudellinen tarkastelu (tuloslaskelma/tase) yhdistetään henkiseen pääomaan. Onko olemassa viitekehystä, joka yhdistäisi myös ympäristötarkastelun tähän kokonaisuuteen?

Pertti Järvisen mielestä kirjoittajat ovat hyvin perustelleet aiheensa tärkeyden ja ajankohtaisuuden. He ovat lähestyneet uutta ilmiötä sekä käsitteellisesti että empiirisesti. Käsitteellisessä osuudessa on koottu yhteen, mitä tähän mennessä aiheesta on kirjoitettu. Sen perusteella on muodostettu malli, joka käsittää neljä älyperäisen pääoman tyyppiä ja kunkin tyyppin komponentit. Neljän tyyppin luokitusta ja komponenttiluetteloja ei kuitenkaan perustella. Bungen vaatimukset luokituksen kaatavuudesta, luokkien yhteispisteettömyydestä

ja luokitusperusteiden pysyvyydestä ovat tässä hyvin aiheellisia. L-, E- ja I-resurssien jaottelulla voisi päästä pidemmälle. E-resurssi tulee jakaa kahtia henkilökohtaiseen ja organisatorakenteelliseen tyyppiin.

Pertti kirjoitti Barney'n (1991) artikkelin tarkastelun yhteydessä I-resurssista: "Informaatio-resurssin kohdalla Barney'n neljä ehtoa johtavat monenlaisen pohdintaan. Missä määrin eri tietoresurssit korvaavat toisiaan? Esimerkiksi osaava henkilöstö voi korvata tietokannan tai tietämyskannan puutteen. Otetaanko ohjelmistokin tietoresurssien joukkoon? Missä määrin ohjelmisto on laitteiston kaltainen, korvattava vapailta markkinoilta ostettava resurssi tai yksikön sisällä laadittuna lisäarvoa tuottava, harvinainen, vaikeasti jäljiteltävä ja huonosti korvattava resurssi? Entä voiko algoritmi tai optimointimetodi olla kestävän kilpailuedun lähde?" Samoja ajatuksia voinee hyödyntää tässäkin.

Empiirinen osuus kirjoittajien tutkimuksessa on hyvin perusteltu ja aika hyvin dokumentoitu. Älyperäistä pääomaa on valotettu monelta puolelta, mutta prosessikuvausta sen hankinnasta, hoidosta ja kehittämisestä ei ole luotu. Minusta vasta yrityksittäin tehdyt prosessikuvaukset antaisivat muille yrityksille konkreettisia ohjeita siitä, kuinka tulee toimia. Ehkä toiveeni ensiksikin on hiukan epärealistinen, kun ottaa huomioon, että kysymyksessä ovat yritystoiminnan arimmat alueet. Toiseksi toiveeni voi olla väärä siinä mielessä, että tutkijat ovat halunneet selvittää, millainen maailma on, eivätkä sitä, millainen sen pitäisi olla (huom. ero positiivisen ja normatiivisen tutkimuksen kesken).

Marcuksen mielestä artikkeli on kirjoitusteknisesti hyvää keskitasoa. Käytetyt lauserakenteet ja terminologia eivät vaikeuttaneet sisällön ymmärtämistä. Kuvat havainnollistivat tekstiä ja täten ne täyttivät niille asetetut vaatimukset.

Tutkimusmetodologian esittäminen "liitteessä" oli hieman yllättävää. Tieteellisissä artikkeleissa ne ovat yksi keskeisistä asioista ja saavat arvoisensa paikan. Sijainti on mielestäni hyväksyttävä, jos Long Range Planning on osittain popularisoiva.

Mikko Ruohosen näkökulman mukaan artikkelin kirjoittajat omaavat critical success factor -koulukunnan mukaisen ajattelutavan, jossa pyritään löytämään strategiasta johdettuja tekijöitä. Positiivisena seikkana artikkelissa on se, että siinä pyritään luomaan yhteyksiä human capital -luokkaan. Mikon mielestä on pyrittävä löytämään osaamisvoimavarat ja pohtimaan, kuinka "lukujen tuijottamisen" sijasta resursseja hyödynnetään.

Matti Hartikainen toi esille pois oppimisen ongelman. Hän tiedustele, kuinka arvojen muutoksesta selviydytään. Arvojen muutos voi nimittäin johtaa opittujen arvojen pois oppimiseen ja uusien arvojen oppimiseen. Lauri Forsman perää mittaria rekrytoinnin onnistumisen arvioimiseksi.

Viiteluettelo

- Barney J. (1991). Types of competition and the theory of strategy: toward an integrative framework, *Academy of Management Review* **11** (4), 791-800.
- Itami H. & Roehl T. (1987). *Mobilizing Invisible Assets*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Kaplan R. & Norton D. (1992). The balanced scorecard-measures that drive performance, *Harvard Business Review* **70**, January-February, 71-79
- Nonaka I. & Takeuchi H. (1994). *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press, Oxford (1995).
- Penrose E. T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*, Wiley, New York.
- Yin R. K. (1989). *Case Study Research*, Sage Publications, London.

Marcus Gustafsson

Sanchez, Ron and Heene, Aime (1997), Reinventing Strategic Management: New Theory and Practise for Competence-based Competition, *European Management Journal*, Vol. 15, No 3, pp. 303-317.

Introduction

The article deals with theory and practice of strategic management. The authors have noticed that the current theory of strategic management does not correspond to the dynamic competition of the 1990's, because the theory is very fragmentary. The authors' goal has been to create a competence-based theory that is dynamic, systemic, cognitive and holistic, and thus more tuned to the changing competition. Actually, the theory is quite practically oriented, since it suggests that the theory must be developed in collaboration by researchers and strategic managers alike. This process of connecting research and management practice is called 'double-loop learning' by the authors.

The history of strategic management theory

The competitive interactions of firms have evolved extensively in the past two decades or so. This has caused the increasing remoteness of management practice from the theory. Especially, the dynamic nature of new competition is a point that has to be considered, as the theory is evolved.

Moreover, the theory of strategic management has traditionally been divided into two disconnected streams:

- one stream has concentrated on markets and the competition of firms thus focusing on *external* aspects and ignoring internal activity in the enterprise
- a second stream has studied the *internal* works of organizations

This fragmentation has led to the situation where a firm can be researched using many different viewpoints that study either internal or external aspects of the firm, but *not* the connection between external and internal concerns. The authors of this article make an effort to create a framework that considers both internal and external aspects.

Another viewpoint emerged in the 1990's as the notion of 'core competencies' suggested focusing on the competencies of a firm to explain organizational and competitive dynamics. Many current researchers have adopted competencies as the key concept of their organizational and competitive studies. The authors of this article have also adopted the notion of 'core competencies' as the basis of their theory so that the theory would be dynamic enough to correspond to the current dynamic competitive atmosphere.

Main concepts of competence theory

In competence theory, a firm is defined as an open system of asset stocks and flows, which may include tangible assets (e.g. equipment) and intangible assets (e.g. capabilities and cognitions). A firm pursues a set of *strategic goals* and develops a *strategic logic*, which means the rationale for accomplishing the strategic goals. The resources may be situated within the firm (firm-specific resources) or in other organizations (firm-addressable resources). According to competence theory firms can be distinguished by

1. different strategic goals
2. their strategic logic for taking actions
3. the resources available and used
4. the ways firms coordinate their resources

There is also an important distinction between *competence leveraging* and *competence building*. Competence leveraging means the sustaining of coordinated deployment of resources in ways that do not require qualitative changes in the resources the firm uses or in the modes of coordination used by the firm. Competence building means the acquisition and usage of qualitatively different resources or coordination modes. Firms try to find the optimal mixture of these two in pursuing their strategic goals.

Dimensions of competence theory

The authors of this article have tried to evolve competence theory so that it would be dynamic, cognitive, holistic and systemic. These different dimensions as related to competence theory are presented in this chapter.

The *dynamics* of competence have to be considered, so that the theory will corresponds to practice. In practice, there are several levels, on which organizations may change. To study these, we must consider

- interactions of individuals and groups within firms
- interactions between firms and resource providers
- interactions between firms and customers
- interactions between competing and cooperating firms.

Competence theory analyzes dynamics in terms of the aggregate effects of competence building and leveraging, as we will see later.

The *cognitive* aspects have to be considered, because managers' cognitive processes have a fundamental influence to ways in which competition can be reshaped. Thus a central concern of competence theory is developing better insights into the ways managers conceptualize and communicate about new possibilities for competing and cooperating.

Competence theory has to be *holistic*, too, so that competence building and competence leveraging can be examined at the same time, as the two concepts are interdependent. The 'virtuous circle' of competence building and leveraging, which is essential in the article, is presented in figure 1.

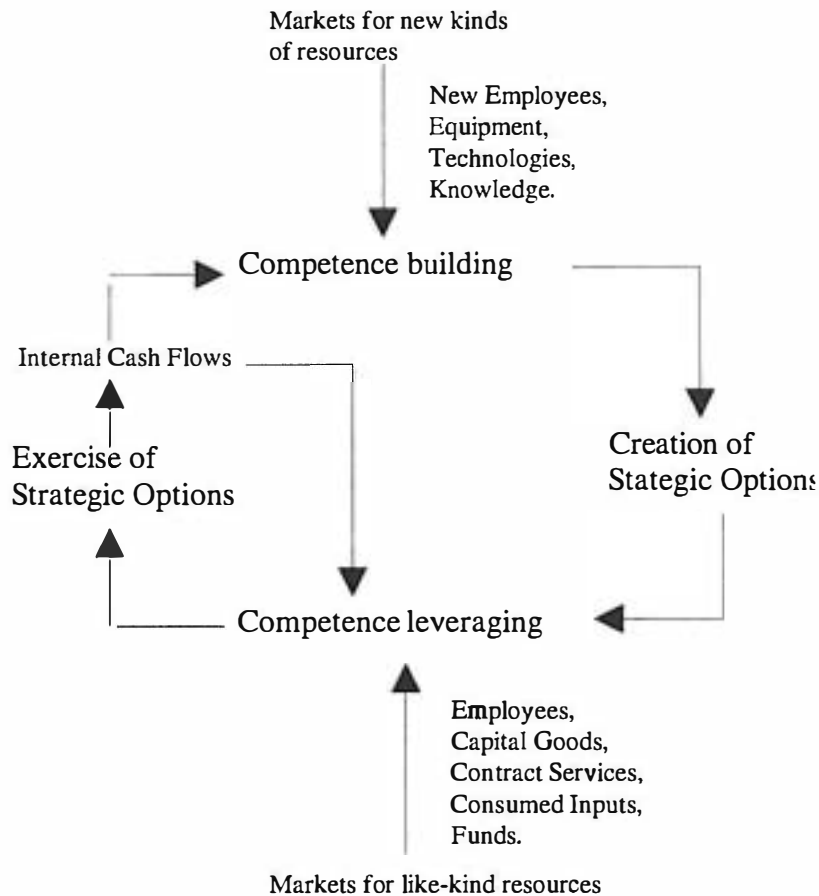


Figure 1. Firm's "Virtuous Circle" (from Sanchez and Thomas, 1996)

Finally, competence theory has to be systemic, simply because effective competence building and leveraging has to value many different interdependent variables.

Double-loop learning

The authors have presented a new model for strategy research. This model combines the knowledge of researchers and managers. Researchers develop theories, which illustrate competencies that *generally* lead to good firm performance, while managers develop 'theories', which lead to good performance in the *specific* competitive contexts of individual firms.

Thus the process of evolving strategic theory is the following: researchers develop general theories, which managers adopt and test the strategic logic in practice in some specific context. The market response leads to changes in the strategic logic, which may lead to developing a new kind of strategic theory, if the same effect occurs often enough.

Integrating different variables in competency theory

As we have noted, there are many insights to strategic theory. To integrate these we have integrate some key concepts like:

- the *content* and *process* variables, where the content describes the static content of a firm and process describes organizational dynamics
- industry structures and firms' change dynamics
- competitive and cooperative processes
- cognition and coordination.

In addition, the interdependency of many firms' assets and processes as well as the use of networks and alliances has to be considered.

Discussion

Marcus Gustafsson pondered, whether the authors are creating a new theory or just defining a framework, which could be the basis of a new theory. *Pertti Järvinen* then pointed out that terms 'theory' and 'framework' can be seen as partially overlapping and they may be used without deeper thinking by researchers.

I think that the article offers some new insights to the problem of integrating the strategic management theory. The authors have integrated some of the key concepts from different theories. Thus the integration occurs at conceptual level and the theories remain unconnected at the theoretical level. To accomplish integration at theoretical level (which may be very difficult), the theoretical key assumptions of each theory have to be clarified. For all that, the article provides a good basis towards making theory closer to practice, as it offers some good viewpoints to researchers and managers alike.

However, *Lauri Forsman* thinks that there might be some problems in practice. According to him, double-loop learning still needs new ways of merging the strategic expertise that managers get from their environment on the practical level, too.

I could imagine that the main problem of double-loop learning in practice is the communication of researchers and managers. Managers know the very complex context, in which they use their strategic logic, while the researchers know the eccentrics of theory. Thus the optimal person to do this research would be a strategic manager with some research background, so that there would be no need for communication.

In addition, it seems that the limited cognitive capabilities of managers are an important difficulty; they can't be aware of everything that goes on in the competitive context. Thus, computer tools might be useful, especially intelligent decision support systems that know the basics of current strategic management theory.

Pertti Järvinen noticed that the authors have made a distinction between at least the following concepts:

- the external vs. the internal factors of a firm
- the use vs. the development of resources
- demand vs. supply
- like-kind vs. new-kind resources
- general vs. specific theory
- learning from small vs. big mistakes
- tangible vs. intangible assets
- competition vs. cooperation between firms

He also put forth the following questions in order to criticize the article:

- Is the model too large; can it be applied by anybody?
- As cognition has been emphasized, have emotions been forgotten?
- Is systemic thinking (as its own branch in philosophy of science) compatible with 'variable thinking'?
- As the competition of competencies is emphasized, what happens to the competition of other sectors?
- How are changes in environment taken notice of, including the changes in the whole environment (not just in the domain of the firm)?

References

Sanchez, Ron and Heene, Aime (1997), Reinventing Strategic Management: New Theory and Practise for Competence-based Competition, *European Management Journal*, Vol. 15, No 3, pp. 303-317.

Sanchez, R and Thomas, H (1996), Strategic goals. In Sanchez, R., Heene, A. and Thomas, H. (eds.), *Dynamics of Competence-Based Competition: Theory and Practise in the new strategic management*, Elsevier, Oxford.

Timo Partala

L. MISCELLANEOUS

Conner K.R. and C.K. Prahalad (1996), A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism, Organization Science 7, No 5, 477-501.

This paper defines a new, resource-based theory of why firms exist. The thesis of this paper is that "the organizational mode through which individuals cooperate affects the knowledge they apply to business activity". The aim of the paper is not to discard the former opportunism-based view in explaining why firms exist, but to identify additional and equally valid explanations as to what causes this phenomena to occur. The authors strongly argue that firms can exist because of knowledge-based transaction costs that are independent of opportunistic considerations (Williamson 1975).

The authors find a lack in linkage between the questions why do firms perform differently and why do they exist (as compared to a collection of market contracts), and they feel that by developing a resource-based theory of the firm, they simultaneously take a step toward creating a resource-based theory of performance differences between firms. Also insight in opportunism-independent, knowledge-based reasons for vertical integration can be gained by developing the theory.

Why should we be interested in a theory of the firm?

The authors set out by stating that the differences in performance between firms, cannot be discussed without an understanding of the firm. Conner and Prahalad examine two firms in their example, Red and Blue. Red employs two people Y and Z, and Blue employs S and T. (See Figure 1.) The point they are making is that Red does not only compete against Blue, but also against the fact that Y and Z (employed by Red), can break their employment contracts and start competing on the market on their own. In other words Red is constantly competing against the market to keep its employees from entering the competition. (The same holds true for Blue and its employees.)

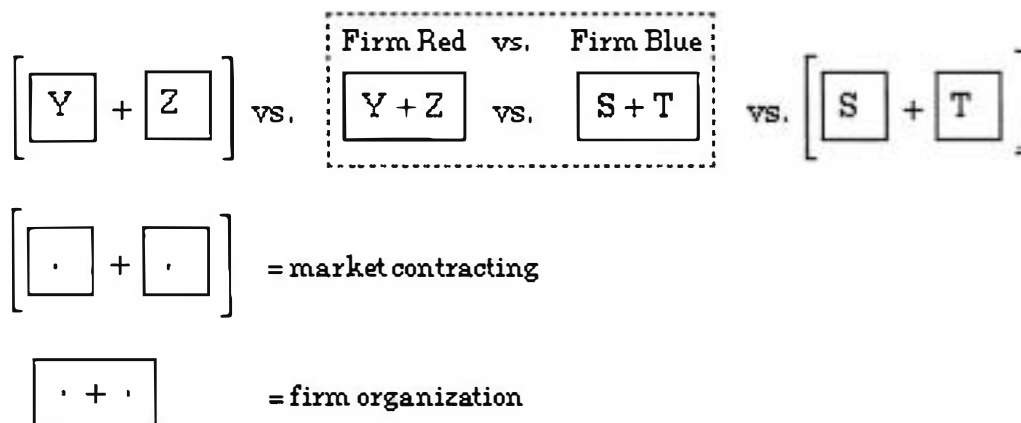


Figure 1. Competition between two firms (Red and Blue)

The content within the dotted line describes the competition between Red and Blue, when their employees prefer firm organisation to market contracting.

Definitions and assumptions

The authors build the new theory on a basis of two different assumptions: an organisational and a behavioural. In the organisational assumption the authors distinguish between firm organisation and market contracting by the way people contract between each other. In firm organisation the employer has authority over the employee and he has the possibility to specify the contents of the employment contract after it has been signed, whereas in market contracting the parties act autonomously and can be thought of as directors of their own. The contract in the latter case is clearly specified and the obligations and compensations of the contractors are clearly stated before the contract is signed. This authority-based view on firm organisation gives the firm the capability of administering and coordinating resources as best fitted to a particular situation (i.e. an opportunity), whereas the market contractors are obliged to stick to their prespecified duties, unless they want to renegotiate the contract.

The behavioural assumption the authors assume on part of the economic actors is bounded rationality. This means that individuals try to act rationally, but, due to cognitive limitations, this is not always possible. This also implies an underlying assumption that no two individuals possess identical stocks of knowledge, because of what is called tacit knowledge that can only be acquired through personal experience. The authors further assume, unlike the opportunism-based approach, honest dealings between individuals, or as they call 'stewardship' behaviour (Williamson 1975). This means a relationship in which the word of an individual can be taken as his bond, and the parties can trust each other to stay to a contract. This further implies that people tell the truth to the extent that they know it.

The authors argue against the proposition that honest behaviour leads to market contracting, because contractual friction that can produce firm organisation can occur even when opportunism is held at zero. This is so, because the difference in background knowledge between individuals will, despite complete honesty between parties, not guarantee that an 'objective truth' be found or that total agreement is secured when all possible aspects on a matter are discussed openly. In effect, friction between actors can exist without opportunism and honesty does not secure absence of transaction costs, i.e. friction.

The resource-based theory of the firm

With these building blocks the authors now build a resource-based theory of the existence of the firm. The outset is a standard assumption that an individual's earnings depend on the profitability of the enterprise, regardless of if it is autonomous contracting or employment within a firm. The problem then becomes to see when firm organisation is more profitable than market contracting. The difference between the two modes lies in how they affect the knowledge applied by the individuals to business activity. Knowledge, in turn, is defined into 'starting knowledge' (the knowledge acquired before the contract) and how this is blended and used, and into learned or developed knowledge occurring during the course of work. In other words the authors imply that organisational mode will affect how the first type of knowledge - static or presently possessed - is employed, as it will also affect the dynamics of the second type - future knowledge acquisition and response to new developments. The authors now call how the first type of knowledge is applied to the business activity the 'knowledge substitution effect' and the second type the 'flexibility effect' of organisational mode.

The *knowledge-substitution effect* in a firm organisation implies that the employee acts accordingly to the manager's direction instead of acting solely on his or her own judgement, whereas in a market contract relationship the parties act upon their own judgement, in accordance with the contract. In the first case the wisdom of the manager is substituted for the employee's, when in the market contract no such substitution takes place. Thereby an individual will favour a firm (knowledge-substitution) if the manager's knowledge or understanding (present or future) is believed to be superior compared to corresponding knowledge of the employee. Consequently individuals with 'superior' knowledge will choose market contracting and use own judgement to decide upon what duties and responsibilities he or she agrees to carry out.

The *flexibility effect* concerns the cost of altering responsibilities and duties according to new learning during the course of work. In the employment contract there is no need to renegotiate a contract only because of changes in the duties of the employee (for example due to new knowledge acquired by the employee). On the contrary, in the market contract there is a need for renegotiations of the contract if there are substantial changes in responsibilities and duties, due to new knowledge acquisition by either part of the contractor. What is important is that either organisational mode can provide cheaper flexibility, depending on the cost of operating a firm versus renegotiating a market contract and, these cost need not depend on opportunistic potential.

Resource-based predictions of organisational mode

The resource-based choice of organisational mode will be based on which combination of knowledge-substitution and flexibility effects will result in more valuable knowledge to the business activity at hand. This combination can be seen in figure 5, where the result of an individual's choice of organisational mode is a function of the net value of knowledge-substitution effect in combination with the net value of the flexibility effect for each organisational mode.

		Knowledge-substitution Value:	Provides Positive Net
		Yes	No
Higher Net Value of Flexibility Provided by:	Employment Contract	(i) Firm	(iv) Firm or Market
	Market Contract Renegotiation	(ii) Firm or Market	(iii) Market

Figure 5. The Individuals Resource-based Choice of Organisational Mode

Figure 5 illustrates how the resource-based approach can be extended to a theory of the existence of the firm, incorporating predictive elements. The authors further associate

concepts as strategy formulation, organisational culture, motivation, learning, organisational routines, barriers to transfer of knowledge and strategic leadership etc. with the knowledge-substitution and flexibility effects.

Comparison of Resource- and Opportunism-based Predictions

The authors now want to compare the old opportunism-based predictions of organisational mode with the predictions of their own new resource-based theory. In figure 6 we can see that both theories provide the same forecasts for choice of organisational mode in situation (i), where the probability of opportunistic behaviour is high, favouring firm mode, and the firm provides more valuable, opportunism-independent knowledge; and in situation (iii), where the situation is reversed. However, the theories predict different forecasts for situations (ii) and (iv). In effect these dissimilarities in forecasting the choice of organisational mode between the two theories suggest that more research is needed to combine the two theories. This research would have to consider how individual's opportunism and non-opportunism behaviour interact and is balanced in the choice of organisational mode.

		Resource-based provides net, opportunism- knowledge	Theory: Firm the more valuable, independent
		Yes	No
Opportunism-based Theory: Probability of opportunistic behaviour is	High	(i) RB-firm OB-firm	(iv) RB-firm or -market OB-firm
	Low	(ii) RB-firm OB-market	(iii) RB-market OB-market

Figure 6. Comparison of Resource- and Opportunism-based Predictions

Limits to size and scope of the firm

So far the authors have addressed the question, originally asked by Coase (1937), why firms do exist. In this section the authors try to address Coase's second question: what determines the size and scope of the firm? The objective is to suggest a general approach to treat this question from a resource-based perspective. The authors start by referring to Williamson's (1985a, p. 131) question - why a large firm can't do everything a collection of small firms can do and even more. Further, the problem has been approached by dividing a large firm into independent business units with the same rights to operate as other small market firms, directed only by 'selective intervention', where the intervention is the source of expected net gains. The result in this case being that the large firm always will perform as well as the small

firms and sometimes it will perform better. Another approach to the firm size problem is by looking at a marginal addition to the firm, with advantages and disadvantages, in order to find the optimal size of the firm.

There is, however, a fundamental problem between large firms operating mainly as independent business units and the resource based view of the firm. If a manager doesn't have the right to direct employees in a certain place of the company, should this place then, by definition, be within the firm at all? The resource-based theory would suggest that the knowledge-substitution effect then is lost, and that the unit might do better as a market contractor outside the company. Some understanding to Coase's second question is provided in this paper, but the polarity of markets and firm organisations, and the existence of hybrid organisations between these poles, suggest further research in this field.

Comments

I understand that when you are 'attacking' a widely accepted theory, that no one have felt the need to oppose to in a while, you need to argue your case very thoroughly, and I do think that the authors have succeeded in awakening the question of why firms exist into new life. However, I did find that some of the parts in this article were lengthy and that it could have been shortened a little without losing any of the contents. Also long quotations are not always necessary for making a point. In my opinion quotations need only to be used if you 'can't say it better yourself' and the reason why it is used should then be so clear from the content of the quotation that it doesn't need any explaining.

Further, since this is a theory generating article based on very many underlying assumptions it would be clearer to the reader if the assumptions, thesis, hypotheses and what not, could be somehow highlighted in the text, whereas lengthy examples also could be more clearly separated from the rest of the text. Otherwise, I found the article well structured and clearly going from assumptions through logic discussion and into interesting results.

Further, *Marko Helenius* commented that, since the opportunistic and the resource-based approach to firm existence can be combined, can there still be other determinants for the phenomena? He suggested an approach that would consider the advantages and disadvantages of firm contracting compared to advantages and disadvantages of market contracting, both from the viewpoint of the firm as well as of the employee. Also the implications of environmental factors (such as laws and culture) for firm organisation could be an alternative approach to the problem.

Pertti Järvinen found the methodological process (from assumptions to results) of this article as a good example of concept-analytical theory building (PJ&AJ section 2). He also found the results rather surprising - with quite small instruments for thinking the results of the paper are very clear cut.

He further considered the authors very well acquainted with the literature in the field and that the article, with quotations and references, very well can serve as a literature review on the subject. The authors also dared to compare their theory with the main competing theory and even had the courage to show when the two theories gave different, and when similar results in a given situation. P.J. came to the conclusion that the question of optimal size for a company could be considered more thoroughly.

References

Coase R.H. (1937), The nature of the firm, *Economica* 4, 386-405.

Williamson O.E. (1975), *Market and hierarchies: Analysis and antitrust implications*, The Free Press, New York.

Williamson O.E. (1985), *The economic institutions of capitalism*, The Free Press, New York.

Pernilla Gripenberg

Wood L.W (1997), **Semi-structured interviewing for user-centered design**, Interactions IV.2, 48-61.

Introduction

The author's goal has been to develop a more efficient interviewing technique for gaining a thorough understanding of the potential user's work. The techniques proposed in this paper are adaptations of methods used by ethnographers and cognitive scientists and have been developed based on the author's previous work.

In the paper the author discusses the principles and assumptions on which the interviewing technique is based. Thereafter, the guidelines for the interview questions are presented. The questions try to elicit information about work 'objects' or work tasks in which work objects are used. Finally, the author discusses, how the results gathered in the interviews can be used to produce a model of the user's work.

Expert knowledge

Potential users of a software application are usually experts in their own work domain. The interviews try to elicit knowledge about the user's work domain. However, the author points out that the interviews alone are not sufficient to meet all needs of work/task analysis. The author distinguishes between three relevant aspects of expertise:

1. The organization of expert knowledge
2. The tacit nature of many aspects of expertise and
3. The potential for experts to exercise translation competence

The human memory is organised so that concepts are associated with one another and the organization is usually hierarchical. The expert has organised the knowledge in a different way than a novice. The author makes a distinction between object knowledge and process knowledge. Object knowledge includes conceptual entities and objects (both abstract and concrete) as well as their categories and relationships. Process knowledge means the knowledge needed to perform the intended work using relevant concepts and objects. In the interviews it has turned out to be more efficient to focus on objects knowledge first and then try to understand the process knowledge.

One major difficulty in interviewing is the fact that much of the expert's knowledge is tacit, which means that it is automatic and cannot be verbalised. Indeed, it seems that all human thinking processes cannot be verbalised, it is a common view that thinking processes can't be verbalised, but the results of processes (and subprocesses) can be verbalised. That's why interviewing is usually not enough, the user has to be observed during work to find out the tacit aspects of expertise.

There is another difficulty, namely *translation competence*, which means the interviewer's ability to capture the user's view of the work (especially cultural aspects). Usually the interviewer's view becomes more or less oversimplified or distorted. To minimise translation competence, the author has to make only minimal assumptions about the expert's knowledge. In addition, the author stresses the importance of the culture-specific information such as terminology. By using domain-specific terms, the interviews become more exact. The

interviewer has to adapt to the expert's knowledge while finding additional questions. Therefore, the interview questions cannot be entirely planned in advance, but the interviewer has to think of different types of questions, which are then used depending on the situation.

Object identification

The process that tries to elicit object knowledge (described earlier) is called object identification. There are three types of questions that can be used in object identification. Firstly, '*grand tour*' -questions encourage the user to 'show the interviewer around' and provide useful information about the physical, temporal and conceptual space of the work domain. Secondly, *case-focused* questions are useful in eliciting work-related terminology. They can also be used to find out the details of particular problem-solving situations. Thirdly, *native language* questions find out the terminology used by the users and the meaning of the concepts. Table 1 gives examples of typical questions that could be asked to identify objects.

Table 1. Object identification questions

Question type	Example
Grand tour	
Task-related	'Could you discuss the major steps you go through in filling a request for services from a member of your unit?'
Guided	'Could you show me one of the previous orders you have placed and guide me through the different parts?'
Typical	'Could you tell me about a typical request from one of the members of your unit?'
Case-focused	
Example	'Can you show me an example of a face plate template?'
Personal experience	'You've probably had some interesting experiences dealing with requests for face plate templates?'
Native language	
Direct language	'What do you call the buttons that allow one to select a particular line on the set?'
Hypothetical-interaction	'How would you describe the various types of jacks to another Telecom services liaison?'
Use	'What purpose does the auto-intercom feature serve?'

The different types of questions have to be asked in a certain order, for example it is useful to ask 'grand tour' -questions first, followed by perhaps a case-focused question. Otherwise, the important domain-specific terms may remain hidden.

Object relationships

After the most important work objects have been identified, the interviewer tries to find out the organisational structure of the expert's knowledge. For this, the relationships between the different concepts have to be detected. Again, it is important to use the domain-specific terms that have been found out earlier. In addition to detecting relationships, it is often useful to try to discover differences between concepts and make classifications of concepts. Table 2 gives examples of the questions that can be used to find out object relationships.

Table 2. Object relationship questions

Question type	Example
Relationship	
Category label	'What are the different types of telecommunications uses?'
Category member	'Are network apps and FAX/Card Readers both types of telecommunications use?'
Contrast	
Directed contrast	'Could you look through this order memo and show me what other items are considered network apps?'
Dyadic contrast	'What differences are there between intercom groups and pick groups?'

These questions can be used to sort concepts to categories and to build a model of the expert's knowledge. As a relationship between concepts has been found, they can be analysed further. For example, a relationship can be part-whole, attribute or cause-effect. The author also points out that object relationship questions can be used among object identification questions, when it is natural.

Information documentation

The author thinks that it is good to tape-record the interviews for later analysis. He only takes enough notes to keep the interview flowing. The work model is constructed in the subsequent analysis. The analyst has to decide how to describe the work model. The author usually constructs an object hierarchy in his own work. The hierarchy describes the work objects and their relationships. The hierarchy can be expanded or revised after each new interview.

Process knowledge

Once object knowledge is documented, the analyst can proceed to studying, how the users actually employ the work objects in their work. Cognitive science has a family of techniques technique called *protocol analysis*, which investigate participants' verbalizations of their cognitive processes. In cognitive protocol analysis, a domain definition phase is performed before the interview. This is very similar to the ethnographic work analysis that the author of this article suggests to be used. The different types of think-aloud question are summarised in table 3.

Table 3. Think-Aloud-Protocol Generation questions

Question type	Example
Concurrent Think-aloud	'Think out loud while you generate an order for adding an Ethernet connection to a faculty member's office as described in this request. Do not worry about talking in complete sentences or making sense.'
Aided recall (retrospective protocol)	'As we review this tape of the order you just generated, say whatever you remember about what you were thinking. Stop the tape or rewind whenever you want.'
Cross-examination	'How did you decide which type of jack splitter to request for the installation of this new Ethernet connection.'

The *concurrent think-aloud* protocol is popular and can give much important information about work processes. The trouble is that verbalisation can embarrass the user's performance while doing the action. In the *retrospective protocol* the user tries to remember aspects of his/her work process. The problem is that only the information that was stored in the long-term memory can be verbalised and some short-term thinking is lost.

A *cross-examination* directly probes the user's knowledge.

Work model validation

The main focus of the work/task analysis is to construct a valid model of the user's work, which includes the ways that they think about their own work. There are different ways in which the model can be presented. Some of the ways the author of this article has tried have been structured outlines, flow charts and work flow diagrams for process information and object hierarchies for object knowledge. Basically, a work model can be any verbal or graphical representation.

An important aspect in creating a work model is combining different user's views. Probably the best way to do this is to create an initial model and then let the users revise it. Different perspectives are presented to the users and based on their opinions a new model is created that satisfies everybody.

Discussion

I think that the article discusses the problems of making interviews well and gives some practical advice to anybody planning an interview. The author also tries to combine methods from ethnography and cognitive science. I think this has not succeeded very well, because cognitive methods have techniques that can accomplish the same information as ethnography, if the reviewers keep in mind that domain-specific and culture-specific information is important. In other words, the contribution of ethnography is not very clear (or is hasn't been clearly motivated by the author). Pertti Järvinen noted that he had similar difficulties, but finally could find the contribution of ethnography. He also commented that the term *translation competence* was difficult to understand, but he interpreted that the term means mostly the phenomenon, where the interviewee tries to simplify his conception of the work, because s/he thinks that the analyst can't understand the whole work.

Martti Stenberg noticed that the article seems to be like a collection of Finnish models of system development. According to him, this article doesn't bring very much new information, since the presence of the users as well as activity in system work have been emphasized elsewhere for a long time. He thinks that the most important points of the article were continuous documentation, user engagement and the acquisition of acceptance.

Pertti Järvinen also noted that the authors could have dealt with the interviewer's person. In a structured interview, the interviewer must behave towards each interviewee in the same neutral way. However, as the researcher attempts to create a new model, s/he can adapt to the interviewee to get as realistic comprehension of the interviewee's work as possible. Sometimes the interviewee also considers the work as his/her own and is reluctant to reveal all aspects of it to the interviewer.

Timo Partala

Baskerville R. (1996), Deferring generalizability: Four classes of generalization in social enquiry, Scandinavian Journal of Information Systems 8, No 2, 5-28.

The paper deals with different forms of generalization. This topic is particularly important in the context of professional information systems research. The paper distinguishes between two stages of generalization: stage one which produces the general case and stage two, which applies it to the goal case. The complete process includes a logical chain of three different cases. The process begins with a study of the base case or cases. After the general case has been created it will then be applied in the second stage to the goal case.

This means, that the general case is the link in the process. In idiographic research, which is common within the IS, the researcher carries out the first part of the generalization process. He studies the base case and creates the general case. The *Deferred Generalizability* means, that the reader of the research is left with the responsibility to carry out the final part of the generalization. He has to figure out, how the general case should be applied into the particular goal case.

Introduction

Because the target of science is to promote general understanding instead of explaining individual events (Babbie, 1990, p. 13, 25), it is important to recognize the validity of the results outside the original research setting. Generalizability is defined as “*the usefulness of a theoretical construct outside of its limited domain of known observations*”. This concept is especially controversial within the IS research. Also the generalizability is a key criterion for success in IS research. The reason for this is, that the general case of any theory is closely related to its *relevance* and *practicability*.

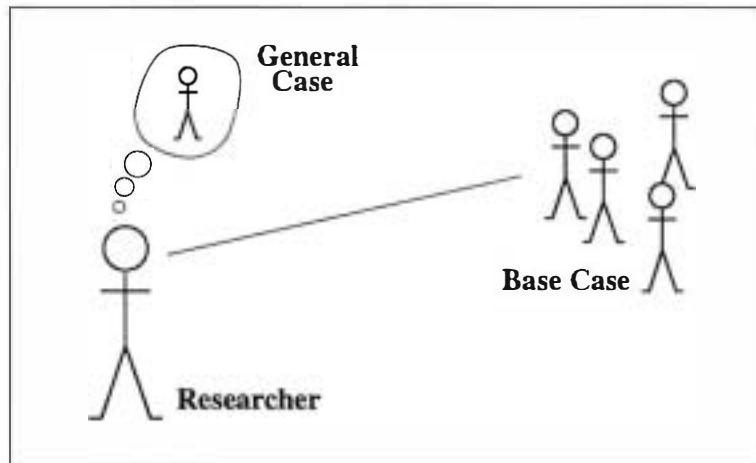
Information systems practitioners generalize their experience intuitively, like good consultants. They map their previous experiences into a new situation while searching solutions into their problems.

“Generalizability is a quality describing a theory that has been tested and confirmed in a variety of situations, whether such testing is conducted through case research, laboratory experiments, statistical experiments or natural experiments” (Lee, 1989).

This view implies a limited generalizability of research results. A valid mapping of previous experience to new settings is only permissible when the previous experience represents a *variety of situations*. This interpretation rules out studies of unique cases and methods like ethnography, action research and interpretive case studies. The paper concludes, that there is clearly something faulty in our understanding how IS research is generalized. Baskerville observes, that there are some assumptions from the social science, that confuse the issue. Behind these problems are the fact, that in natural sciences the theoretical propositions leading to natural laws of science. These kind of causal laws are not possible in the social sciences. There we must settle with less powerful explanations.

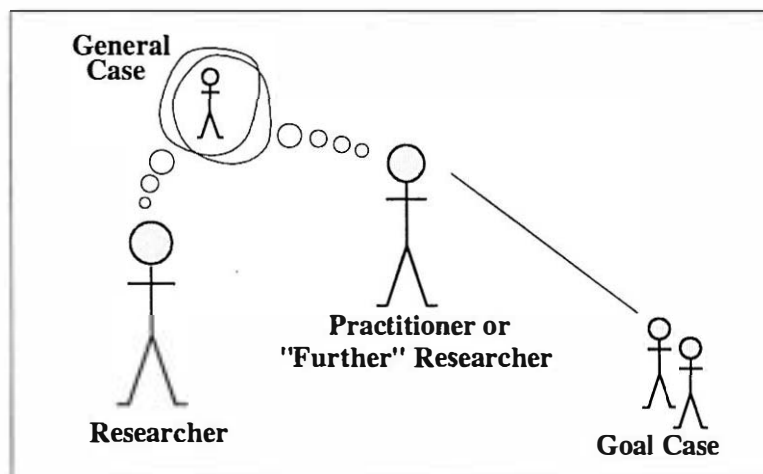
The field of science contains a dichotomy of nomothetic and idiographic generalization. Nomothetic science is looking for general laws of nature. The idiographic science studies particular cases. While a nomothetic theory is developed for a whole class of cases the idiographic theory is developed for one case. Examples of the nomothetic science are chemistry and physics. Idiographic “science” uses methods like action research, case studies and ethnography. These types of inquiry are popular within the IS research, but they do not produce law-like statements. This is the reason why idiography is questioned as science.

The complete process of generalization requires three cases: the base case, the general case and the goal case. The generalization process requires the creation of at least one chain of all three types of cases.



Stage one generalization.

The process begins with a study of the base case or cases. This study makes it possible to create a general case, which is the result of the idiographic study. In a universal generalization situation the process creates guidelines for applying the general case to the goal case. In the case of idiographic research the generalization requires effort from the ultimate reader.



Stage two generalization.

In the second stage, the reader of the research report has to figure out, how to apply the general case to the goal case. Some of the key steps in this process are: a full generalization requires, that the general case becomes useful from certain viewpoints the general case becomes the theory to the extent that theory is comprised by covering laws, that describe ordinary linear reality (DiMaggio, 1995).

An example is given of the goal in the systems science. It is an abstract systemic model of related phenomena. Such an abstract model can be defined as the general case. This interpretation is criticized to be too weak to constitute theory. The model should be supported by narrative, which explains exactly why the general case appears.

An orthodox view of generalization abandons these empirical projects. This view is based on the assumption, that stage one is the complete generalization process. This kind of narrow view is inconsistent with the *relevance* criterion important to the vocational field of information systems. The conclusion is, that in the IS field generalization must contain also a second stage, which projects the general case onto goal cases.

Universal stage one generalization is made through multiple observations of the phenomena. The general case unites or merges to some extent the shared common characteristics of the base cases. Idiographic stage one generalization may be based on a single base case. Abstraction of its certain characteristics are presented and posited as a general case. The universal stage two generalization is based on a one-to-many relationship between the general case and the goal case. It is important to note, that the potential goal cases, to which the general case can be applied, are predefined to some extent.

In idiographic stage two generalization the process is unique to the goal case. Considering published research studies, generalization depends on the reader to map the characteristics between the general case and the goal case. It may happen, that all the characteristics of the general case do not apply to the goal case. The reader has to do the interpretation. Stage two generalization is deferred to the reader.

The paper provides a couple of examples of the generalization. The base case has studied a particular dog named rover and its fleas. Universal stage two generalization means that the researchers are populating their model with unexamined subjects suggesting e.g. that all dogs have a certain amount of fleas. Idiographic stage two generalization means, that the researcher's model must be specialized for each unexamined subject.

The next table contains a summary mapping of the two stages of generalization and the two generalization methods.

Stage two generalization	Stage one generalization	
	Universal	Idiographic
Universal	Nomothetic Universal (NU) base *C <u>general</u> CC <u>goal</u>	Provisional Universal (PU) base CC <u>general</u> C+ <u>goal</u>
Idiographic	Deductive Idiographic (DI) base *C <u>general</u> CC <u>goal</u>	Inductive Idiographic (II) base CC <u>general</u> CC <u>goal</u>

“CC” symbolizes one-to-one cardinality, “C+” symbolizes one-to-many cardinality.

Four classes of generalization and the cardinality between base, general and goal cases.

Criteria for generalizability

The paper presents finally a summary of the key criteria for generalizability. They are reliability and validity. Reliability means, that multiple researchers, studying the same phenomenon with similar purposes, will yield approximately the same results. It is divided into Quixotic reliability, synchronic reliability and diachronic reliability.

The other key criterion, validity, is defined to mean that *a theory, model, or concept accurately describes reality*. Validity is easily conflated (combined) with the representativeness in survey samples. Components of validity are internal validity, content validity, construct validity, external validity and criterion validity.

Discussion in the seminar (Pertti Järvinen) concluded, that the paper fails to reach some of its goals. The main result of the paper, the two-phase generalization process, cannot be regarded as a particularly high achievement. In the second phase, one should move from the general case to the special case. The contents and the meaning of the words indicate, that the process deals with specialization, not generalization.

His misjudgment appears to result from the emphasis on the application of the research results. He does not apply a constructive research's category nor differentiate between natural science and design science. Comparing the two-phase generalization with the double-loop learning is problematic. The single-loop learning means small scale learning of new issues, while the double-loop learning changes the tools of thinking replacing the old theory and the old concepts with new ones. An analogy is hard to identify between phases one and two.

References

- Babbie E., (1990). *Survey Research Methods, 2nd Ed.* Belmont, California, Wadsworth.
- DiMaggio P.J., (1995). "Comments on Sutton and Staw", *Administrative Science Quarterly*, 40 (3): pp. 391-397.
- Lee A., (1989). "A scientific methodology for MIS case studies", *MIS Quarterly*, 13 (March), pp. 33-50.

Lauri Forsman

Mason R.O., J.L. McKenney and D.G. Copeland (1997), An historical method for MIS research: Steps and assumptions, MIS Quarterly 21, No 3, 307-320.

Abstract

The reviewed paper studies the possibilities of historical methodology in the MIS research. The historical perspective provides envisioning of the future by understanding the past. The authors place ontologically historical research according two assumptions: people and events are unique and idiographic, intensive examination of just a few subjects. A seven step method for historical research is proposed in the article: begin with focusing questions, specify the domain, gather evidence, critique the evidence, determine patterns, tell the story and write the transcript. Two supplementary articles are attached.

1. Introduction

Historical research provides special insight into the past events making it easier to understand the whole spectrum of factors and circumstances, which have caused the decisions and their consequences. The research sphere includes long-term economic, social and political forces. Historical research is in most cases not mathematically tractable, which one of its limitations. The main output of the historical research is the context, i.e. the understanding of the organizational, individual, social, political and economic circumstances in which the studied MIS phenomena occur. In each research project a trade-off between the richness of reality and the tightness of control must made.

2. Ontological assumptions

The control oriented research is called “nomothetic⁶” because it uses only methods accepted by the exact sciences and is used to find general laws (Hempel, 1965). The research approach, which focuses on richness of reality is called “idiographic”, because it stresses the unique value of particular within cultural and human settings (Marceil, 1977). Historical research is fundamentally idiographic describing the context as carefully and fully as possible.

	A. People and Events Are More Alike	B. People and Events Are Unique
N. Nomothetic - selective examination of many subjects	NA = Statistical Research Yielding Central Tendencies	NU = Cluster or Factor Analysis, Outlier Examination
I. Idiographic - intensive examination of just a few subjects	IA = Comparative Case Studies	IU = Historical Research

Summary of possibilities.

The MIS historical research produces at least three outputs:

⁶ Of or relating to the study or discovery of general scientific laws. Source: *The American Heritage® Dictionary of the English Language*

- an account of significant fragment of the past describing events of importance to the MIS community
- the resulting historical account can be used as a “datum “ in a broad process of inductive reasoning
- historical research may serve as the source of new research hypothesis, which may be generated by either of the two first outputs.

The historical research method is proposed to contain seven steps. Next we summarize them placing special interest on the questions, which guide the rest of the research process.

3. Begin with focusing questions

As all research, also the historical research must begin with a question or a cluster of coordinated questions. They shall focus the rest of the study.

The key to good research lies not in choosing the right methods, but rather in asking the right questions and picking up the most powerful method for answering that particular question (Bouchard, 1976).

The article lists nine questions, which were applied in the Bank of America study. They are:

1. **What** were the perceived competitive crises that threatened the organization?
 2. **Why** was information technology proposed as a solution?
 3. **How** was the technology identified, selected, infused and absorbed into the organization?
 4. **What** conditions favored innovation in this organization and not in others?
 5. **Who** played the key executive and technical roles and how were these roles played?
 6. **How** did the subsequent events unfold?
 7. **What** was the result?
 8. **How** was the corporation's role as a social and economic entity changed?
 9. **How** were business practices and the basis for competition in the firm's industry changed?
- The first question analyzes the business environment. Questions 2 and 3 deal with the IT and its infusion. Questions 5 and 6 deal with people and events. The three last questions are focused on the results.

4. Specify the domain

This specification determines the sphere for inquiry and the methodologies to be used. A particular firm, for example may be the primary unit of analysis. The firm's environment, the industry may be the secondary unit of analysis. This means, that the research does not analyze some particular technology or geographical area. The content is most of all business history, which gives a rich picture of the past reality.

5. Gather evidence

After searching the public sources: articles, books and documents, the secondary sources need to be accessed. It is important to scrutinize carefully the observations. During the gathering of evidence *espoused theory* and the *theory in use* must be identified (Argyris and Schön, 1977). Espoused theory is the theory, which people claim they are applying in their actions. “Theory in use” is based on the values and beliefs, that actually govern their actions. Primary source material consists of four types of evidence:

1. written documents, diaries, letters, memos, clippings, etc.
2. material in the form of objects and artifacts and visits to actual sites
3. traditional, which means stories told by intermediaries
4. eye witness testimony.

All these forms were used in the case of Bank of America.

6. Criticize the evidence

After the evidence has been accumulated it must be critically evaluated. Potential conflicts in the material must be identified, and additional actions started to determine the correct interpretation. During the data evaluation phase the final judgment must be based on the critique of the facts, not on an a priori theory.

7. Determine patterns

Historical research is not just collecting chronological order of facts. It is essentially a study of causes. Historian has to ask continuously the question, why?

When looking for patterns and explanations, the historical research turns from mainly empirical to inductive and becomes philosophical and theoretical. The final outcome of a historical study is a comprehensive story that has a beginning, a middle and an end. When the story proceeds, it illuminates the events, forces and personalities. It covers the circumstances detailed by the facts.

Conceptual frameworks can be of big help for organizing the facts and formulating the broad plot lines. Management decisions are both products and agents of historical processes and hardly as the actions of a single "great man". The concepts used in the Bank of America's historical study include: dominant design, leader, maestro, supertech and cascade.

The authors describe three ways to develop conceptual frameworks and causal chain analyses:

- to state them a priori and to apply them deductively as explanatory frames to the historical observations; this is a rather positivistic approach
- to draw on "ideal types" to serve as backdrops⁷ organizing and interpreting the historical data
- to cultivate an attitude of empathy.

Cultivating the empathy means that the researchers are able to place themselves into the shoes of the real actors. In this way they can get the insight for the actions and the decisions.

8. Tell the story

The key part of finalizing the historical study is to tell the story. It should result into an interesting and factual presentation. The writing of the narrative is much an artistic process. It is not sufficient to write eloquently and attractively because the primary target is that the outcome should maintain the integrity and consistency of the evidence.

⁷ The setting, as of a historical event; the background.

9. Write the transcript

Transcript is the written copy of the results. It documents the findings of the historical research and also relates the work into the greater research tradition.

The research steps in practice can hardly be implemented sequentially as described in the paper. The authors emphasize the need for iteration, reinterpretation within the active and dynamic process of writing history.

10. Discussion

Mason et al. have made a contribution by filling a gap in the field of research methods. Previously there has not been available such a holistic presentation of the historical research method. Their article brings also a new perspective into the methodological discussion: are the research objects (individuals) assumed to be similar or different. This refers to the research approaches, which ask the question "what the world is like?"

References

Argyris C. and Schön D.A., *Theory in Practice: Increasing Professional Effectiveness*, Jossey-Bass, San Francisco, 1978.

Bouchard T.J. Jr., "Field Research Methods: Interviewing, Questionnaires, Participant Observation, Systematic Observation and Unobtrusive Measures", in *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Marvin D. Dunnette (ed.), Rand McNally, New York, 1976.

Hempel C.G., *Aspects of Scientific Explanation*, The Free Press, New York, 1965.

Marceil J.C., "Implicit Dimensions of Idiography and Nomothesis: A Reformulation", *American Psychologist*, (32:2), 1977, pp. 1045-1055.

Lauri Forsman

Paré G. and J.J. Elam (1997), Using case study research to build theories of IT implementation, In Lee, Liebenau and DeGross (Eds.), Information systems and qualitative research, Chapman and Hall, London, 542-568.

Abstract

The reviewed paper applies the principles laid out by Eisenhardt K.M. (1989) for building theory using case study research. The Eisenhardt's eight steps model is evaluated, criticized and finally some improvements are suggested. The original steps are: Getting started, Selecting cases, Crafting instruments and protocols, Entering the field, Analyzing data, Shaping hypotheses, Enfolded literature and Reaching closure.

The authors selected three cases of implementing IT. Using Eisenhardt's approach as a starting point their objective was to provide a more complete and detailed guide for using case studies to build theory within the IS field. Their contribution has been to give some supplementary advises for performing those 8 steps.

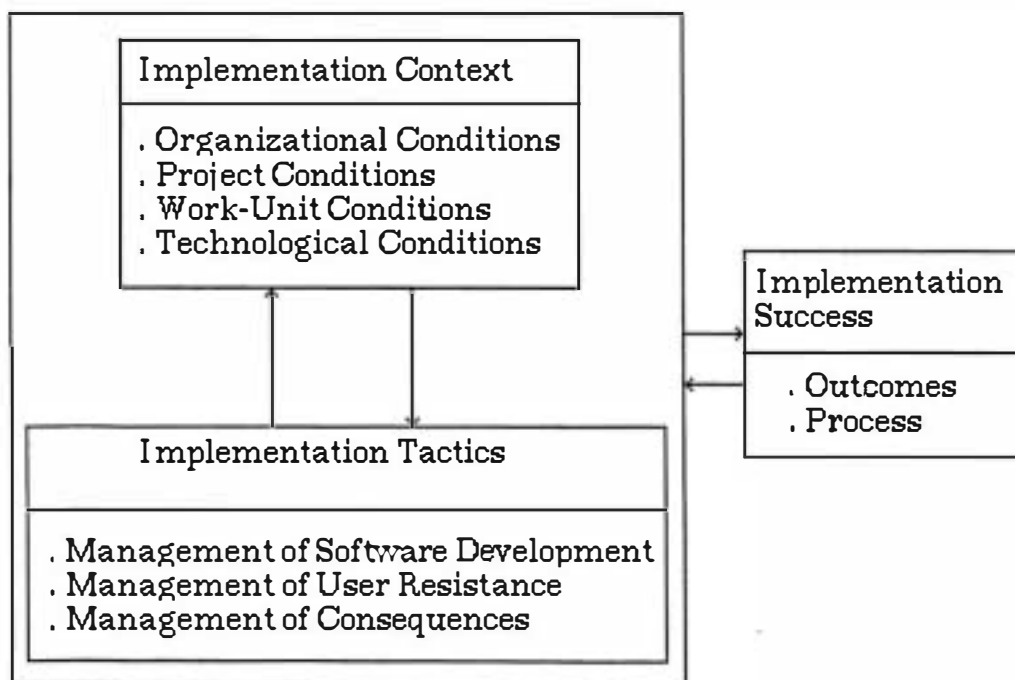
Introduction

This paper is based on the principles presented by Eisenhardt (1989) for building theory using case study research. This previous work has given a practical reference for developing the concept further. The Eisenhardt's eight steps model is evaluated, criticized and finally some improvements are suggested.

Case studies may serve three different goals:

- to provide description (Kidder, 1982)
- test theory (Pinfield, 1986; Anderson, 1983)
- generate theory (Gersick, 1988; Harris&Sutton, 1986).

This paper concentrates on the methods of building theory using case studies. It aims at making a contribution to the literature by defining a roadmap for theory building and the other is positioning theory building from case studies into larger context of social science research.

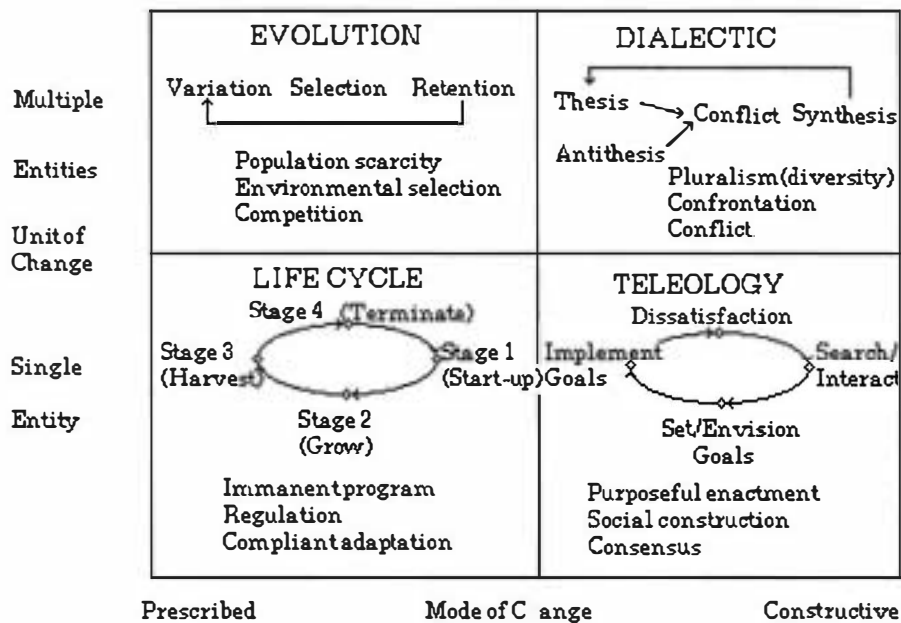


The paper also demonstrates the Eisenhardt's method for studying IT implementation by taking extensive material from an actual, published IT-implementation case study (e.g. Pare, 1995).

According to their reference model, Pare and Elan put emphasis on the contextual terms and tactical choices to explain the success of implementation.

Next we quote Van de Ven's and Poole's article (1995) in order to explain the teleological theory, which Pare and Elan use in their article. Teleology is a branch of philosophy, which puts emphasis on the final state as a cause and explanation for change. A unit may enter the final state through several alternative routes, i.e. the sequence of events is not predefined. Unit's environment and the available resources limit the change process. When the predefined final state has been reached, development does not cease into this equilibrium but the members of the unit together define a new aspired final state.

Process Theories of Organizational Development and Change



Van de Ven and Poole (1995) have identified, that their four basic theories differ from each other at least in four respects: a) the sequence of events is different (look at the arrow structure in the previous diagram), b) the engine of the changes, i.e. the mechanism that ignites the change, is different (look at the list in the lower part of the diagram), c) the number of units in the change or the unit of analysis varies (look at the y-axis), and d) the nature of the change (look at the x-axis) can be predefined or it can be constructed. The unit of change (y-akseli) and the mode of change (x-akseli) both divide the theories into two categories.

Getting started

Three points are particularly important during the starting phase. They are:

3.1. Initial definition of research questions

Two interrelated research questions were used. The first deals with an ideal implementation scenario and the second one with the interaction during the implementation process.

3.2 A priori specification of constructs

The existing theoretical constructs may be applied in two ways:

- the researcher works within an explicit conceptual framework
- the researcher tries not to be constrained by prior theory and considers the creation of new theory, constructs and hypothesis as the goal of the project

The reported study used both approaches in order to provide freshness in perspective to an already researched topic.

3.3 Consideration of a priori hypotheses.

The objective of the research was to develop a process theory of IT implementation. For that purpose a teleological view was applied as a meta theory. It shaped the study in three specific ways.

Selecting cases

Three distinct organizational units in a care teaching institute participated in the research project. Finally, three independent IT implementation projects became the research objects.

Crafting instruments and protocols

Both quantitative and qualitative data was collected during the research. Interview guides were prepared for data collection. Their role was to rise the attention in the beginning of each interview while avoiding biasing the response by giving too much information about the conceptual framework.

Entering the field

Eisenhardt (1989) has stated, that there is frequent overlap of data analysis with data collection while creating theory from case study research. In their study the researchers mention two important means for such overlap. The field notes helped to identify conflicting answers during the interviews. When the interview was transcribed, reflective remarks were added. They helped the researchers to think and to reach deeper understanding of what was happening.

Analyzing data

Analyzing data is the key part of building theory from case study research (Eisenhardt, 1989).

Step 1: Development of a database
1.1 Gather reflective remarks and observation notes 1.2 Codify and extract data from the transcripts using a validated coding scheme 1.3 Group extracted segments under categories (codes and patterns code) 1.4 Perform descriptive statistical analyses on quantitative data
Step 2: Development of a logical chain of evidence
2.1 Evaluate the contextual conditions surrounding the implementation project <ul style="list-style-type: none"> a. perform a qualitative assessment b. perform a quantitative assessment c. verify consistency between qualitative and quantitative assessments d. explain any significant inconsistency 2.2 Evaluate the context of implementation success <ul style="list-style-type: none"> a. perform a qualitative assessment b. perform a quantitative assessment c. verify consistency between qualitative and quantitative assessments d. explain any significant inconsistency 2.3 Establish a logical chain of evidence between implementation context and success <ul style="list-style-type: none"> a. identify the challenges b. provide the story that explains the extent to which each challenge was overcome c. build a summary table

Various analysis displays, as matrices, flowcharts and conceptual maps were found useful during the research. They made ideas visible and permanent. The last part of the analysis was to search for cross-case patterns. The idea was to iterate toward a theory that fits the data.

Shaping hypothesis

Building on the teleological process meta theory the study suggested a series of research propositions, each of which addressed a specific aspect of the dynamics of IT implementation.

Two tactics were used to increase the validity and reliability of the research: each project report was reviewed by key informants and a site analysis meeting was arranged for each project.

Enfolding literature

The researchers found that, as suggested by Eisenhardt, tying the emergent theoretical propositions to existing literature enhances the internal validity and generalizability of theory building from case study.

Reaching closure

Reaching closure is connected with the conclusion to stop adding new cases to the research. Theoretical saturation is often combined with practical considerations like time, money and opportunity to dictate when case collection ends.

Summary

The authors selected three cases of IT and used Eisenhardt's approach as a starting point for their work. The objective of the paper was to provide a more complete and detailed guide for using case studies to build theory within the IS field. Their contribution has been to operationalize the "roadmap" presented by Eisenhardt and to document the decisions which a researcher has to make in order to build theories from case study research.

MIS researchers, who are performing mostly qualitative case study research should work harder, be more creative and come up with new and more robust methodological tools to have their work accepted in the traditionally skeptical research audience.

Personal comments

Pare and Elam note themselves, that the teleological model, which they have adopted against the recommendations, guides too much the case study. Also one would have expected, that Pare and Elam had considered the open question related to the teleological metamodel, background of the dissatisfaction, i.e. the launching of the implementation project.

These two case study related papers (Eisenhardt and Pare & Elam) provide plenty of pragmatic insight about using case studies for creating theory. They supplement well the previous literature which deals with the other aspects of case studies. A researcher, who is self involved in case study research, these readings give useful mental tools and confidence in such work.

The constant confrontation between qualitative and quantitative research is somewhat confusing. Deeper understanding of MIS related issues should be a valuable target even the research is mainly qualitative.

References

- Anderson P.**, (1983). Decision making by objection and the Cuban missile crisis, *Administrative Science Quarterly*, 28, 201-222.
- Eisenhardt Kathleen M.**, (1989). "Building Theories from Case Study Research", *Academy of Management Review*, 1989, Vol. 14, No. 4, pp. 532-550.
- Gersick C.**, (1988). Time and transition in work teams: Toward a new model of group development, *Academy of Management Journal*, 31, 9-41.
- Harris S. and Sutton R.**, (1986). Functions of parting ceremonies in dying organizations, *American Journal of Sociology*, 82, 929-964.
- Kidder T.**, (1982). *Soul of a new machine*, New York, Avon.
- Pare G.**, (1995). *Understanding the Dynamics of IT Implementation: The Case of Clinical Information Systems*, Doctoral Dissertation, Florida International University.
- Pinfield L.**, (1986). A field evaluation of perspectives on organizational decision making, *Administrative Science Quarterly*, 31, 365-388.
- Van de Ven, A. and Poole M.S.**, (1995), Explaining development and change in organizations, *Academy of Management Review*, Vol. 20, No. 3, 510-540.
- Yin Robert K.**, (1984). *Case Study Research*, SAGE Publications, California, 1984.

Lauri Forsman

